Julius Kollmann

Handatlas der Entwickelungsgeschichte des Menschen.

Zweiter Band.



Jena · Verlag von Gustav Fischer



1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE





HANDATLAS

DER

ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

DES

MENSCHEN

VON

DR. JULIUS KOLLMANN

O. Ö. PROFESSOR DER ANATOMIE AN DER UNIVERSITÄT BASEL.

ZWEITER TEIL:

EMBRYOLOGIA INTESTINORUM, EMBRYOLOGIA CORDIS ET VASORUM, EMBRYOLOGIA CEREBRI ET NERVORUM, ORGANA SENSUUM, NOMINA AUCTORUM, INDEX RERUM, INDEX AUCTORUM.

MIT 429 ZUM TEIL MEHRFARBIGEN ABBILDUNGEN UND EINEM KURZGEFASSTEN ERLÄUTERNDEN TEXTE.



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1907.

Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Vorrede.

Der II. Teil des Atlas der Entwicklungsgeschichte des Menschen enthält, wie schon auf dem Titelblatt angegeben wurde, die Embryologia intestinorum (es ist damit das Darmsystem im engen Sinne gemeint) dann die Embryologie des Herzens und der Gefäße, des Hirns und der Nerven und endlich der Sinnesorgane. Den Schluß bilden Autorennamen, Sachregister und Literaturverzeichnis.

Die Verlagshandlung war damit einverstanden, dem Atlas ein Literaturverzeichnis beizufügen. Es ist dies ein etwas ungewohntes Vorgehen. Allein zwei Gründe wirkten hierfür bestimmend. Zunächst sollten jene Abhandlungen namhaft gemacht werden, welchen ein Teil des Materiales für den Atlas entnommen war. Dadurch wird jeder in den Stand gesetzt, die Originale zu vergleichen und den Einblick in die Tatsachen der Entwicklung zu vervollständigen.

Da aber die menschliche Entwicklungsgeschichte noch ansehnliche Lücken aufweist, so mußte auch über diese Grenze hinausgegangen werden. Es mußte also von der vergleichenden und experimentellen Entwicklungsgeschichte etwas herangezogen werden, denn diese beiden Gebiete sind die Grundlagen für so manche Aufklärung über die Entwicklungsgeschichte des Menschen.

Die Nomenklatur der Entwicklungsgeschichte ist nicht minder verworren, wie einst jene der systematischen Anatomie war. Rufe nach einer Regelung sind schon wiederholt laut geworden [1]). Bei der ausgiebigen Bezeichnung der Figuren und in dem begleitenden Texte bin ich konservativ verfahren; bisweilen wurden die lateinischen Namen bevorzugt, doch bin ich durchaus nicht reformatorisch aufgetreten. Nur gemeinsames Vorgehen dürfte zu einem befriedigenden Ziele führen.

---

[1]) Auf dem XV. internationalen medizinischen Kongreß in Lissabon — April 1906 — hat sich die anatomische Sektion mit dieser wichtigen Aufgabe befaßt, siehe Loewenthal, N., Contribution á l'étude de l'unification de la nomenclature histologique et histogénétique. Sonderabdruck 1906. Auch die Regelung der embryologischen Literatur stand auf der Tagesordnung.

Bei der Reproduktion mancher Abbildungen waren kleine Abänderungen vorzunehmen, um den Zusammenhang mit benachbarten Organen zu vervollständigen. Äußere Zutaten werden für das Verständnis oft sehr wertvoll. Ich glaube nicht, bei solchen Änderungen das Maß des Zulässigen überschritten zu haben. Niemals wurde entscheidend eingegriffen. Sollte es dennoch den Anschein haben, so bitte ich um nachsichtige Beurteilung bei dem Umstand, daß einem Atlas der Entwicklungsgeschichte des Menschen noch für Jahrzehnte jene Vollkommenheit fehlen wird, welche die Atlanten der systematischen Anatomie heute schon auszeichnet.

Unter den Autoren ist auch Friedrich Ziegler aufgeführt und damit das Atelier für wissenschaftliche Plastik hervorgehoben, das so viele treffliche Modelle zum Studium der Entwicklungsgeschichte geliefert hat. Diese Modelle stellen den eisernen Bestand unserer Lehrmittel dar und sind von mir vielfach benützt worden. Sie bieten mit den Rekonstruktionen einen willkommenen Ersatz für die Wiedergabe von Serienschnitten, die als Dokumente zwar großen Wert besitzen, aber hier nur sehr beschränkte Verwendung fanden, da sie oft Rätsel aufgeben, die nicht leicht zu lösen sind.

Schematische Figuren wurden möglichst vermieden. Es sollte das besondere menschliche Gepräge Ausdruck finden. Jede Spezies hat trotz der Zeichen tiefgehender Stammesverwandtschaft doch ihren bestimmten anatomischen Bau, der durch schematische Figuren der Natur der Sache nach verwischt wird, weil sie generalisieren. — Mit dem Ende der achten Woche sind die Hauptformen spezifisch menschlicher Gestaltung im ganzen angelegt. Die Mehrzahl der Abbildungen stammt denn auch aus den ersten embryonalen Wochen, jedoch wurde die fetale Entwicklungsperiode wenigstens in einigen Figuren berücksichtigt; denn im einzelnen ist auch nach der 8. Woche noch vieles auszubauen.

Wie sehr in der frühesten Zeit die Primatennatur ausgeprägt ist, werden manche Abbildungen ausreichend erkennen lassen. Auf einer bestimmten Stufe ist diese Übereinstimmung recht ansehnlich, so daß Naturforscher, deren Ruf feststeht, dennoch Vögel und Affenembryonen mit denen des Menschen verwechseln konnten.

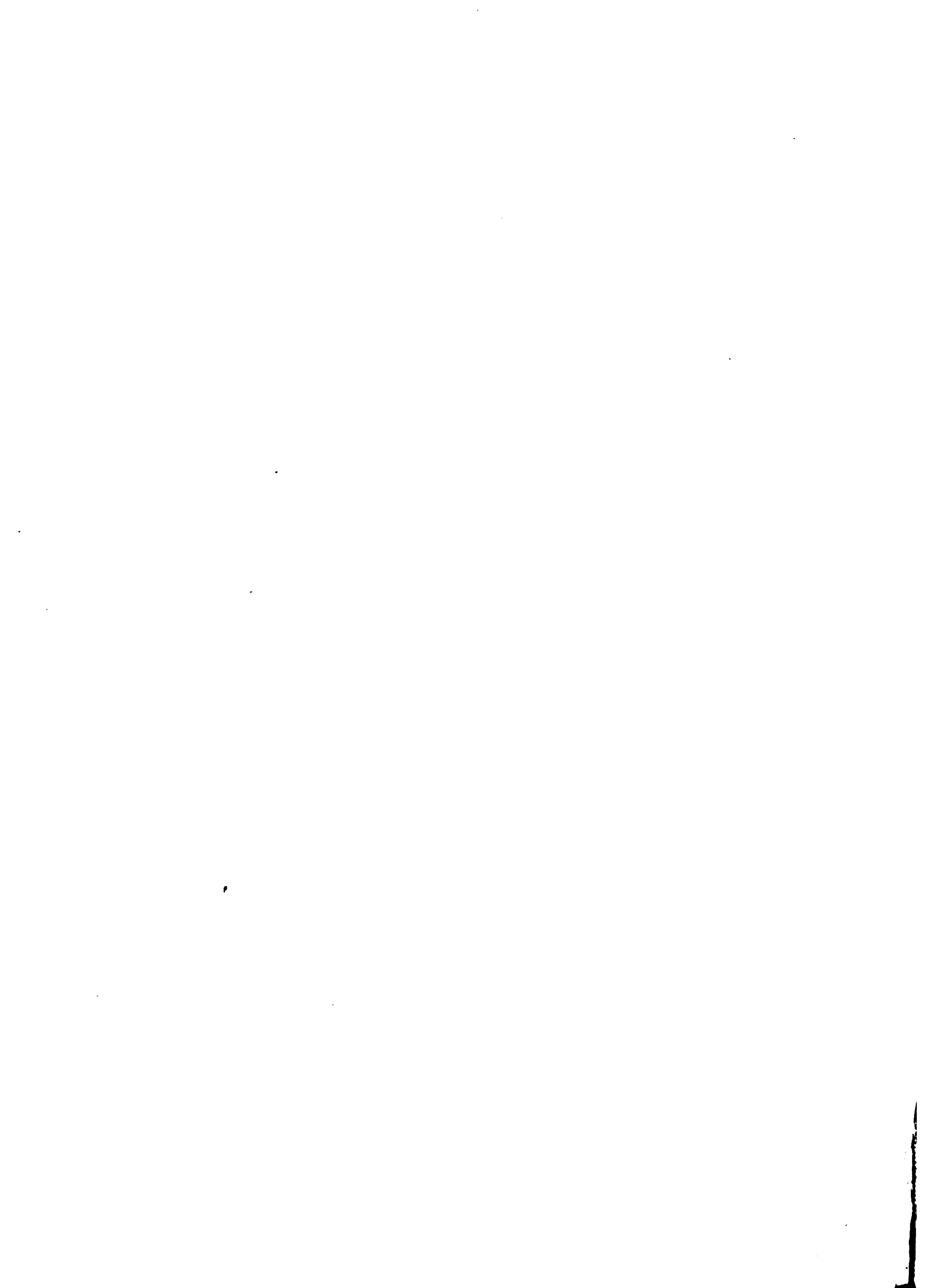
Bezüglich der Orientierung der Figuren hat C. M. Jackson (Anatom. Anz. 1902. Bd. XX. S. 300) einige beherzigenswerte Bemerkungen gemacht. Sie betreffen zwar vorzugsweise die topographische Anatomie, haben aber eine allgemeine Gültigkeit. Man hat die Wahl, die ventrale Oberfläche oder die dorsale nach aufwärts zu orientieren. Die erstere Position ist die des anatomischen Seziersaales; die Leiche liegt auf dem Rücken und daher ist diese Orientierung zumeist gewählt worden bei den Darstellungen. Allein die andere Orientierung, die dorsale Fläche nach aufwärts, hat den Vorzug, daß die Beziehungen der Organe ebenso erscheinen, als ob der Körper durchsichtig wäre und vor dem Auge sich befinde, sei es, daß die Person in stehender, sitzender oder liegen-

der Haltung gedacht ist. Vom topographischen Standpunkt aus muß man also dieser Orientierung den Vorzug geben.

Für die Entwicklungsgeschichte kommt aber noch eine vergleichend-anatomische Erwägung hinzu, die Jackson ebenfalls schon hervorgehoben hat. In der vergleichenden Anatomie sind weitaus die meisten Schnitte des Körpers mit der dorsalen Fläche nach aufwärts wiedergegeben. Der Grund liegt hauptsächlich darin, daß diese Art der Darstellung die typische Position der Organe veranschaulicht, denn der Wirbelkanal und die dorsale Körperfläche liegen oberhalb der Körperachse, die Leibeshöhle und die ventrale Fläche dagegen nach unten. Ich habe mich an diese wünschbare Art der Orientierung gehalten und ebenso an eine andere, welche kranial liegende Organe in den Abbildungen in derselben Richtung wiedergibt und solche, welche kaudalwärts liegen, natürlich nach unten wendet. Das scheint so selbstverständlich, daß es fast überflüssig erscheint, darüber nur ein Wort zu verlieren. Und doch geschieht nicht selten das genau entgegengesetzte. Es wäre erfreulich, wenn auch nach dieser Seite hin in der Zukunft ein Fortschritt bemerkbar würde.

Basel im Dezember 1906.

J. Kollmann.



Inhalt des zweiten Teiles.

Embryologia intestinorum.

Embryologia cordis et vasorum.

Embryologia cerebri et nervorum.

Integumentum commune et Organa sensuum.

Embryologia intestinorum.

Organa nutritionis.

Pharynx.
Dentes.
Tractus intestinalis.

Organa respiratoria.

Apparatus uro-genitalis.

Pronephros, Vorniere.
Mesonephros, Urniere.
Metanephros, Bleibende oder Nachniere.
Organa sexualia masculina.
Organa sexualia feminina.

Organa nutritionis.

Fig. 341. Kiemenbogen Arcus branchiales und Kiemenspalten, Fissurae branchiales

bei einem Embryo von Callorhynchus antarcticus. Norma lateralis.

(Nach Schauinsland.)

Am ventralen Kopfabschnitt treten hervor: Nasengrübchen, Auge, der I Arcus branchialis, der den Mundeingang begrenzt mit dem Processus maxillaris und dem Arcus mandibularis. Hinter ihm der II oder Arcus branchialis hyoides. Es folgen noch fünf in abnehmender Größe. Dazwischen liegen die Fissurae branchiales. Auf dem II. und III. Bogen sind kleine warzige Erhebungen bemerkbar, die Kiemenknospen. Die Anlage der Brustflosse ist durch eine längliche Erhebung angedeutet. Ventralwärts liegt der Herzwulst mit dem Herzen. Der höchste Punkt des Kopfes heißt Rostrum. Er rückt später in den Bereich der Nasenkapsel. (Vergl. die Fig. 342.) Zwischen Metencephalon und Vesicula auditiva sind Neuromeren sichtbar.

Fig. 342. Das vordere Körperende eines Embryo von Callorhynchus antarcticus (Haifisch)

von der ventralen Seite betrachtet. (Norma frontalis.)

(Nach Schauinsland.)

Die Zusammensetzung des Wirbeltierkopfes einer tiefstehenden Form zeigt sich in den Hauptteilen identisch mit dem der höheren Entwicklungsformen: der Stirnteil des Schädels mit Stirnfortsatz, die Nasengruben, das Auge, die durch eine Rachenmembran geschlossene Mundbucht, zu beiden Seiten begrenzt durch die Unterkieferbogen (Arcus mandibularis). Seitlich kommen vom Hinterkopf die Kiemenbogen um sich in der Mitte zu vereinigen. Der zweite davon wird gewöhnlich als Hyoidbogen bezeichnet. Die Kiemenfäden sind punktiert. Das Herz liegt im Bereich der Kiemenbogen wie bei dem menschlichen Embryo.

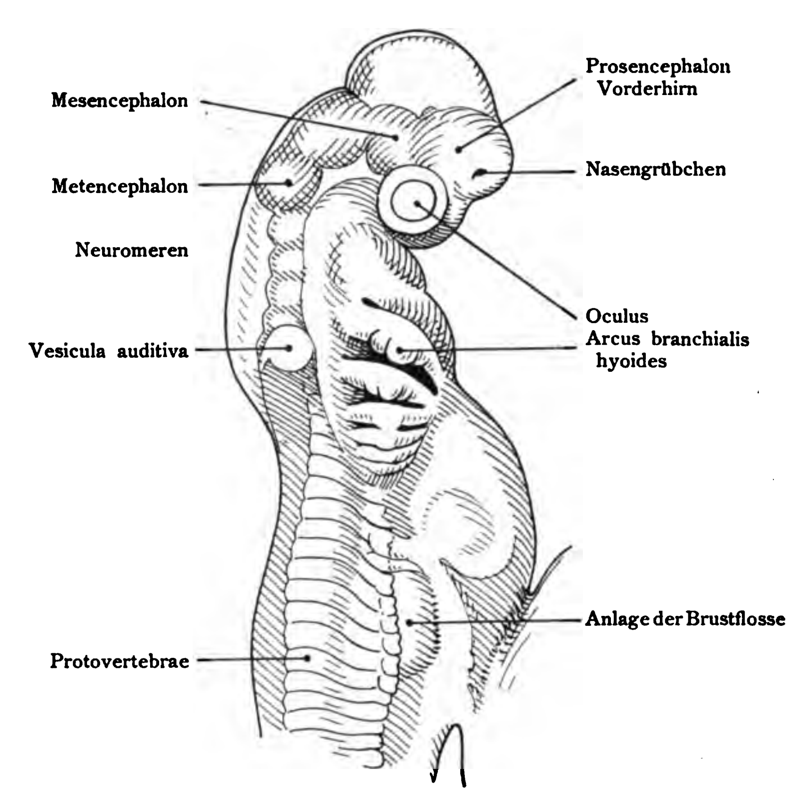


Fig. 341.

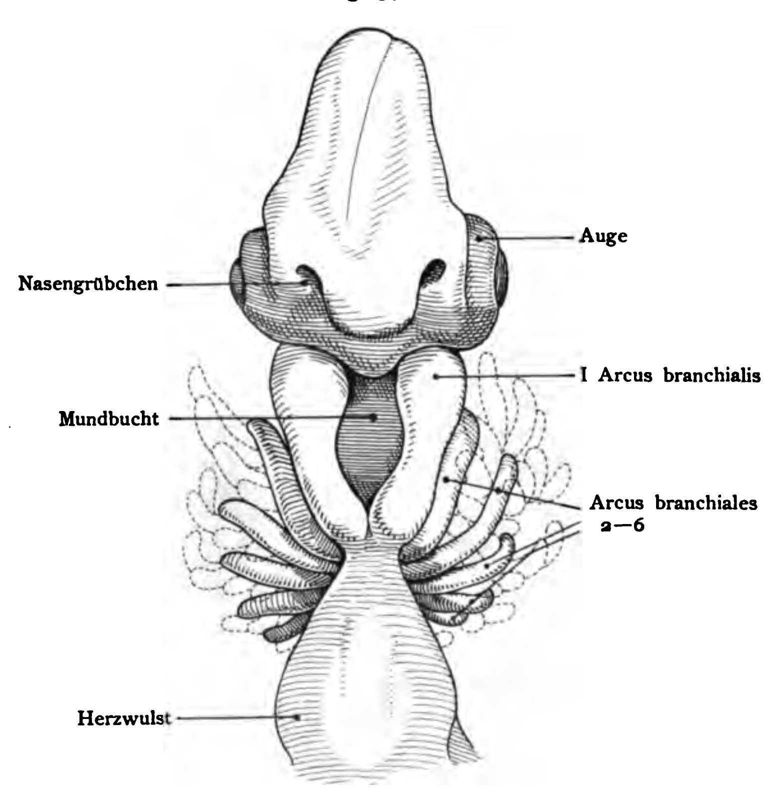


Fig. 342.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

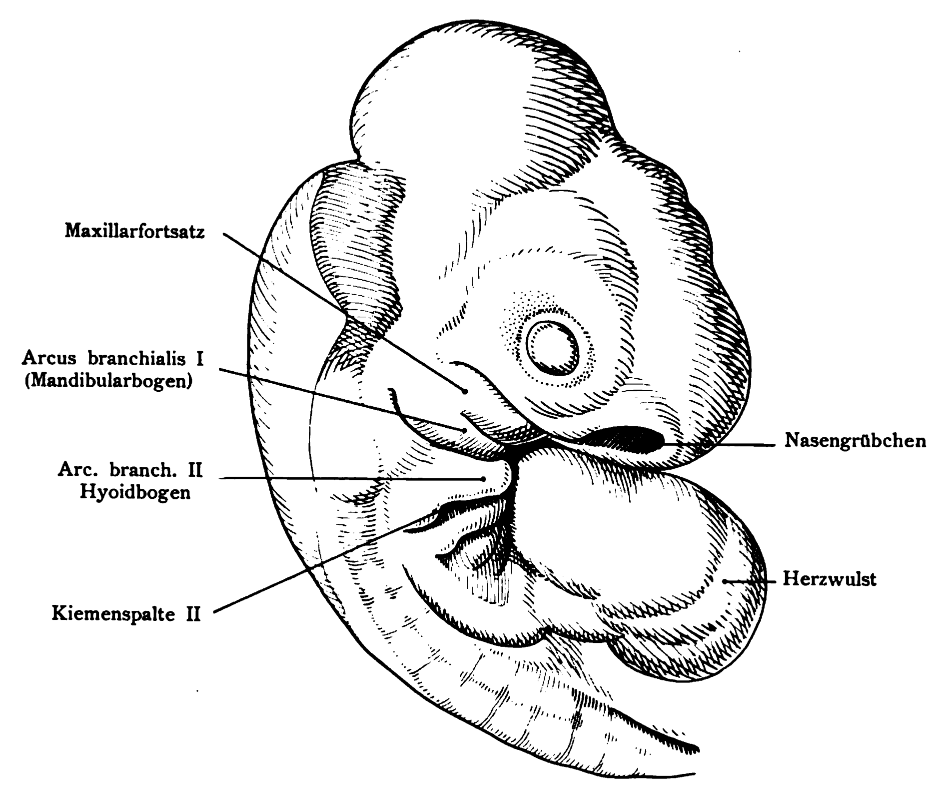


Fig. 343.

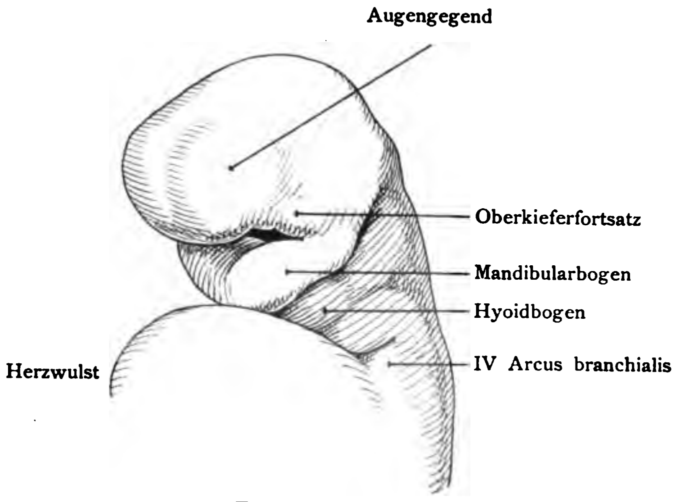


Fig. 344.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 343. Kopf eines Eidechsenembryo (Sphenodon punctatum = Hatteria) kurz vor dem Ausschlüpfen, Norma lateralis, um die mannigfachen Übereinstimmungen mit dem Menschenembryo zu zeigen. 20 mal vergr. (Vergl. Fig. 341.)

(Nach Schauinsland.)

Vorn das Herz dicht am Kopf liegend. Dem Nasengrübchen und dem Auge folgen dann die Kiemenbogen. Der erste ist der größte, aus zwei Abteilungen, der Maxillar- und der Mandibularanlage bestehend, dann folgt der Hyoidbogen, dem sich weitere Kiemenbogen anschließen. Im ganzen fünf Kiemenbogen, getrennt durch Kiementaschen. Die beiden letzten Bogen (4 und 5) beginnen sich schon in die Tiefe zu senken. Hinter den Bogenbildungen sind Protovertebrae (Urwirbel) bemerkbar.

Fig. 344. Mundöffnung und deren Umgrenzung bei einem menschlichen Embryo von 19—20 Tagen, von der Seite gesehen. Vergr. 20 mal.

(Nach Rabl.)

Es sind schon Kiemenbogen erkennbar, wobei die Trennung des Mandibularbogens in einen Ober- und Unterkieferfortsatz besonders deutlich hervortritt. Die Größe der Kiemenbogen nimmt vom ersten bis dritten ab. Die Stelle, wo das Auge später hervortritt, ist als eine kleine Erhebung kenntlich. Eine Linsenplatte ist noch nicht angelegt.

Fig. 345. Mundöffnung und ihre Umgrenzung bei einem menschlichen Embryo
von 19—20 Tagen. Von vorn gesehen.
(Nach Rabl.)

In der Frontalansicht ist die obere Begrenzung der Mundöffnung stark gekrümmt, infolge der Entwicklung der Hemisphärenblasen. Die seitliche Begrenzung geschieht durch den Oberkieferfortsatz und den Unterkieferfortsatz (Mandibularbogen). Die Form der Mundöffnung ist fünfeckig.

Fig. 346. Menschlicher Embryo von 8,3 mm Nackensteißlänge
und vom Ende der vierten oder dem Anfang der fünften Woche.
(Nach Rabl.)

Die Mundöffnung stellt wegen des überhängenden Großhirns und der beiden Nasenfortsätze eine querliegende Spalte dar, an deren Seiten die Riechfelder, die späteren Nasengrübchen auffallend hervortreten.

Der Mandibularbogen ist in einen kräftigen Ober- und Unterkieferfortsatz differenziert. Der zweite Kiemenbogen erhebt sich mit seinem vorderen Ende steil gegen den Unterkieferfortsatz in die Höhe. Der dritte und vierte Bogen liegen im Grunde des Sinus praecervicalis und sind von der dorsalen und distalen Seite her von einer kräftig entwickelten Retrobranchialleiste umzogen.

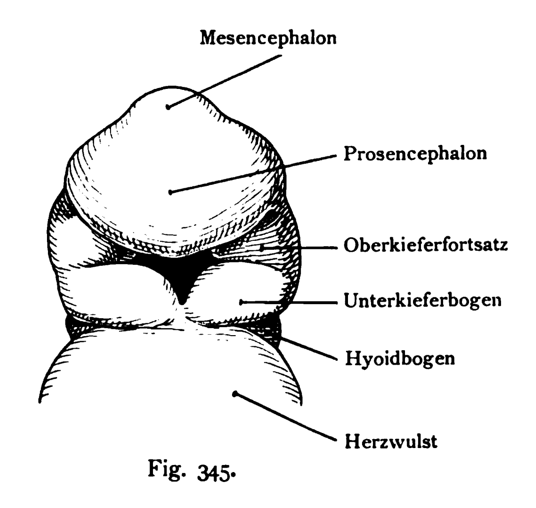


Fig. 345.

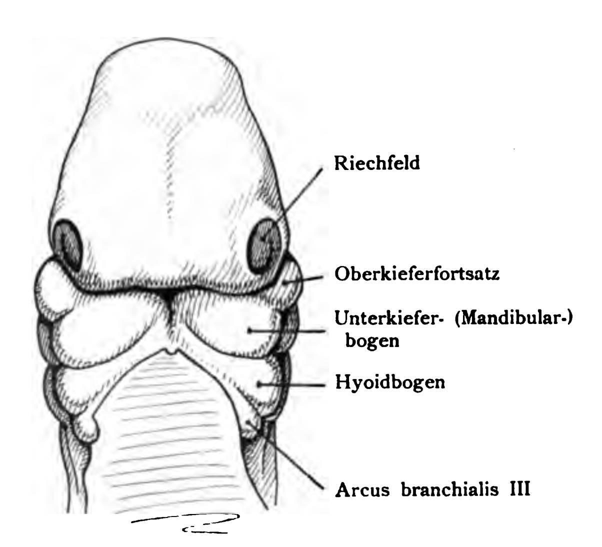


Fig. 346.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

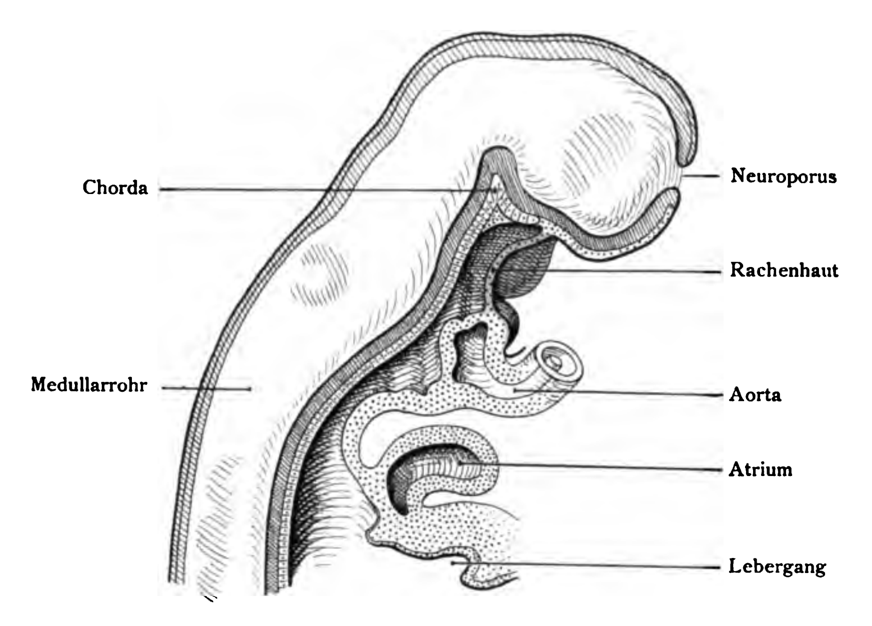


Fig. 347.

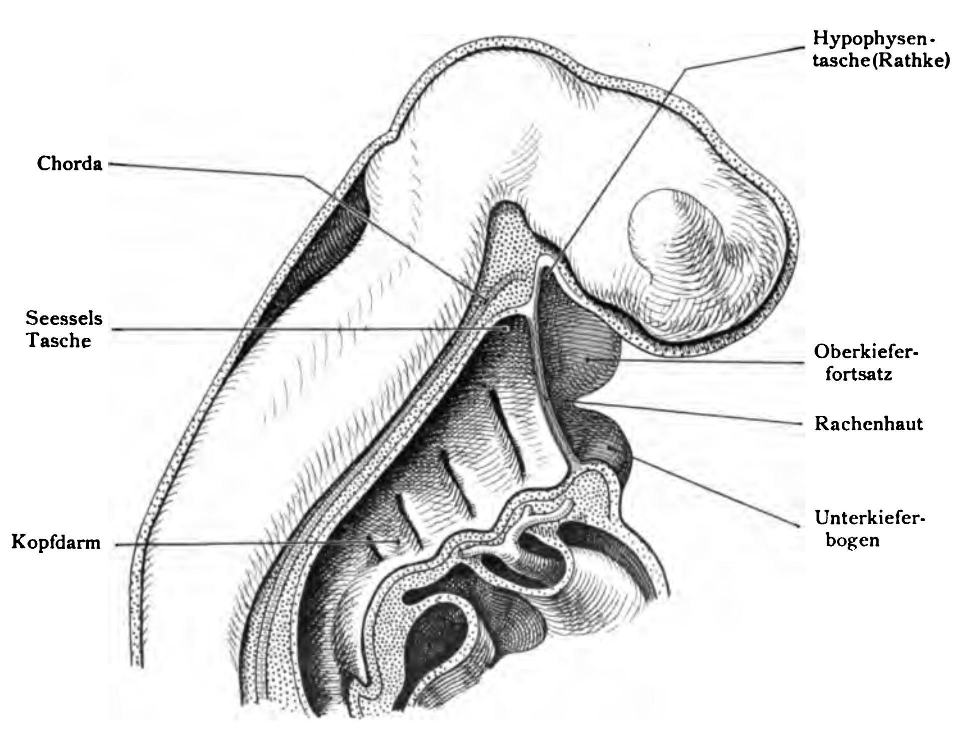


Fig. 348.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 347. Die Rachenhaut bei einem menschlichen Embryo

3,1 mm Nackenlänge, zwei Wochen alt.

(Nach His.)

Die Rachenhaut beginnt am freien dorsalen Ende des Unterkieferfortsatzes und zieht leicht dorsal gewölbt nach der Basis des Schädels. Vor dieser Rachenhaut liegt die Mundbucht (rot), dahinter schließt sich der Kopfdarm an. In der Mundbucht befindet sich Ektoderm, im Kopfdarm Entoderm. Die Rachenhaut besteht aus einer Lage Ekto- und einer Lage Entoderm. Das Medullarrohr ist am vordersten Ende noch nicht geschlossen: die Öffnung heißt vorderer Neuroporus.

Fig. 348. Die Rachenhaut des menschlichen Embryo

durch eine punktierte Linie in den im Sagittalschnitt dargestellten Kopf eingezeichnet. Embryo von 4,2 mm Länge. Alter 31—34 Tage.

Um diese Zeit ist die Rachenhaut bereits eingerissen. Sie wurde aber hier angegeben, um ihren Bau aus Ekto- und Entoderm und ihre Lage zur Rathkeschen und Sesselschen Tasche darzustellen. Die obere Grenze zwischen Mundbucht und Kopfdarm in allen späteren Entwicklungsstufen erkennbar, z. B. in den Fig. 355 und 356 und bei dem Erwachsenen an der vorderen Hälfte der Sella turcica also im Gebiet des Präsphenoid. Die Ausdehnung am Boden der Mundhöhle liegt in der Fig. 348 am freien dorsalen Rande des Unterkieferfortsatzes. In abnormen Fällen kann die Rachenhaut persistieren. Mundbucht und Rachenhaut tragen rote Farbe.

Fig. 349. Kopf eines menschlichen Embryo

von 8,3 mm Nackensteißlänge (Ende der 4. oder Anfang der 5. Woche) im Halbprofil.

(Nach Rabl.)

Die äußere Form des Kopfes und besonders des durch Kiemenbogen und Kiementaschen begrenzten Kopfdarms, die Riechfelder mit den beiden Nasenfortsätzen sind gut entwickelt, dahinter das teilweise verdeckte Auge, dessen Linse durch das Ektoderm hindurch erkennbar ist. Die breite spaltförmige Mundöffnung wird oben her durch die Hemisphärenbläschen überwölbt. An den Seiten befindet sich der Ober- und der Unterkieferfortsatz als Teile des Mandibularbogens, dann folgen die übrigen Kiemenbogen, welche den Kopfdarm seitlich und ventral umgeben. Dritter und vierter Bogen sind im Grunde des Sinus präcervicalis gelegen, der von einer kräftig entwickelten Retrobranchialleiste umzogen wird, wie bei Schwein und Kaninchen. Am Hinterkopf schimmert der vierte Ventrikel durch die Haut hindurch.

Fig. 350. Gesicht eines menschlichen Embryo

von 11,3 mm (30—31 Tage alt). en face dargestellt.

(Nach Rabl.)

Der Kopf ist aufrecht gestellt wie bei dem Erwachsenen, denn bei der natürlichen Form des Embryo ist der größte Teil des Antlitzes mit dem Herzwult in Berührung und so genähert, daß vom Gesicht nichts bemerkbar ist. Die Vergleichung mit den früheren Stufen (Fig. 346 und 349) zeigt, daß die Nasengrübchen nicht mehr, wie früher die Riechfelder lateralwärts stehen, sondern direkt nach vorn gerichtet sind. Das unterste Ende der medialen Nasenfortsätze, welches sich mit dem Oberkieferfortsatz verbindet, ist wie beim Kaninchen und Schwein durch einen seichten Eindruck von dem übrigen Fortsatz abgegliedert und stellt den Processus globularis dar. Von der Stirn herab läuft über die medialen Nasenfortsätze eine Furche, die sich durch die Mundöffnung auf den harten Gaumen fortsetzt. Der Unterkieferbogen zeigt deutlich die mediale Trennung.

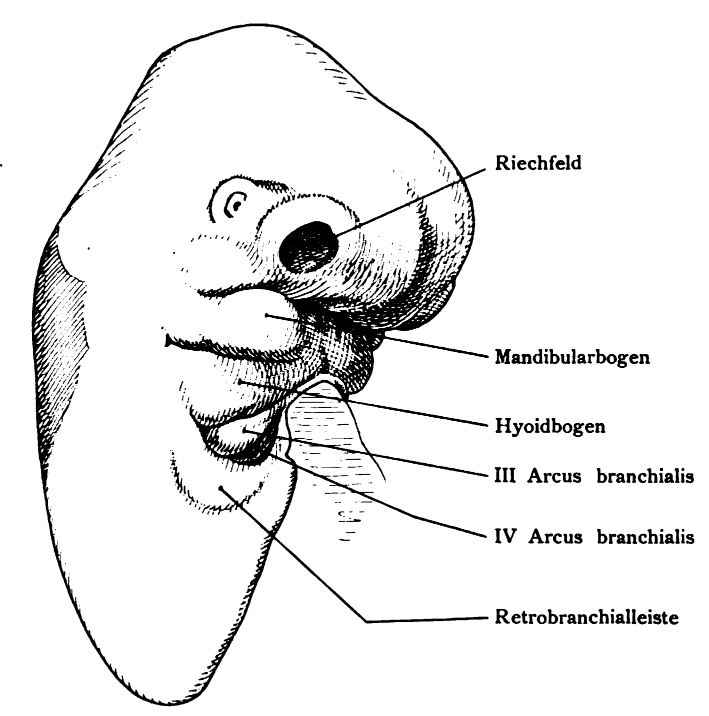


Fig. 349.

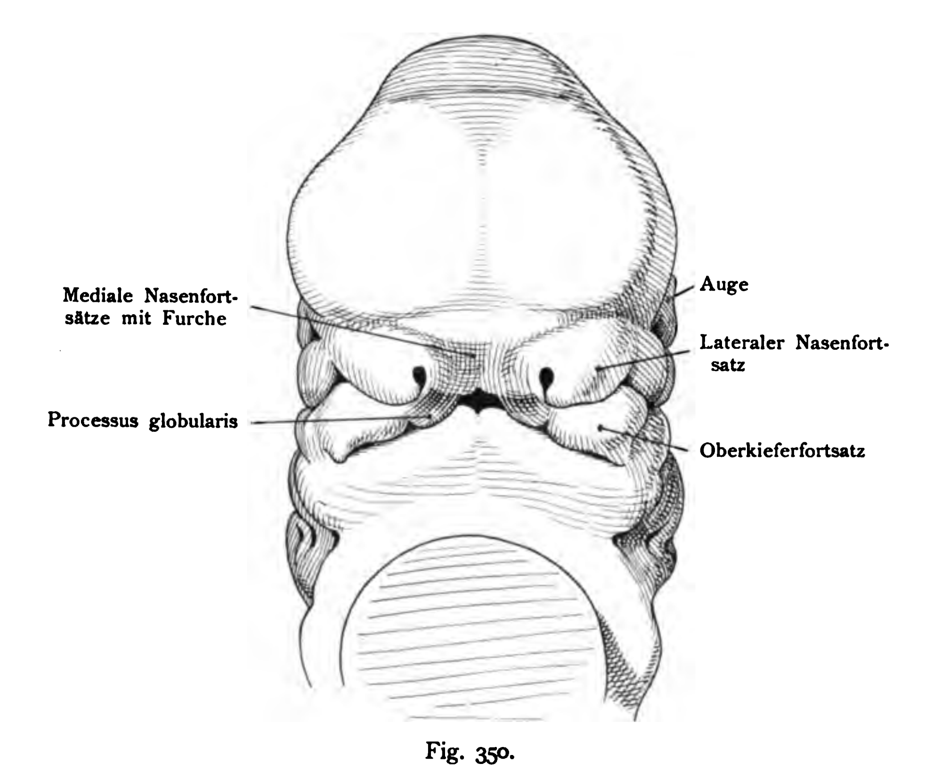


Fig. 350.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

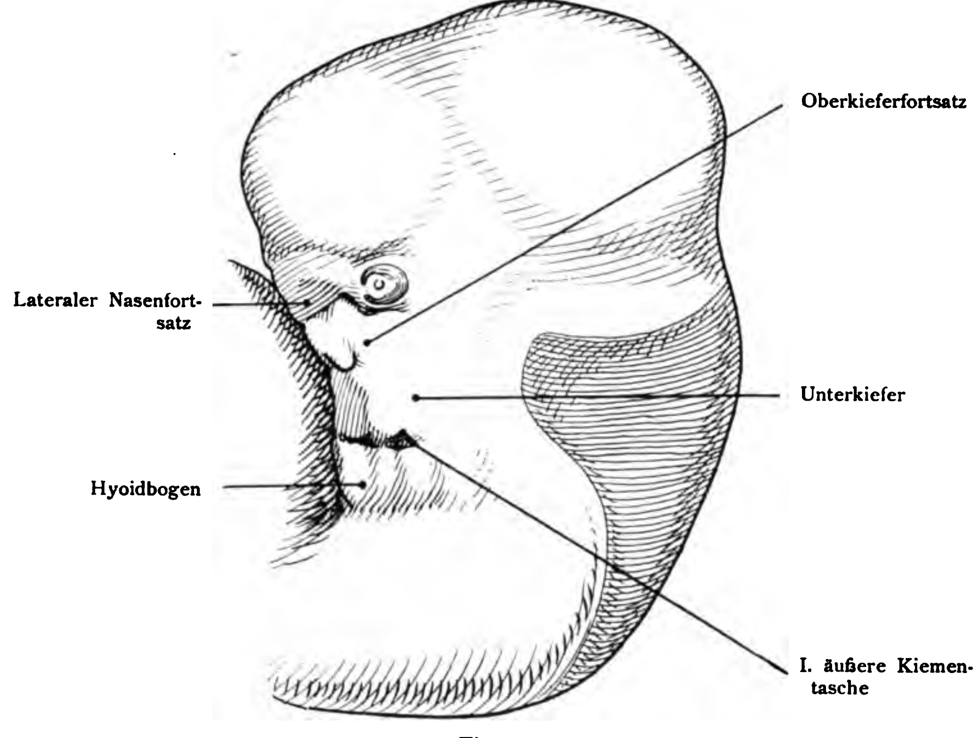


Fig. 351.

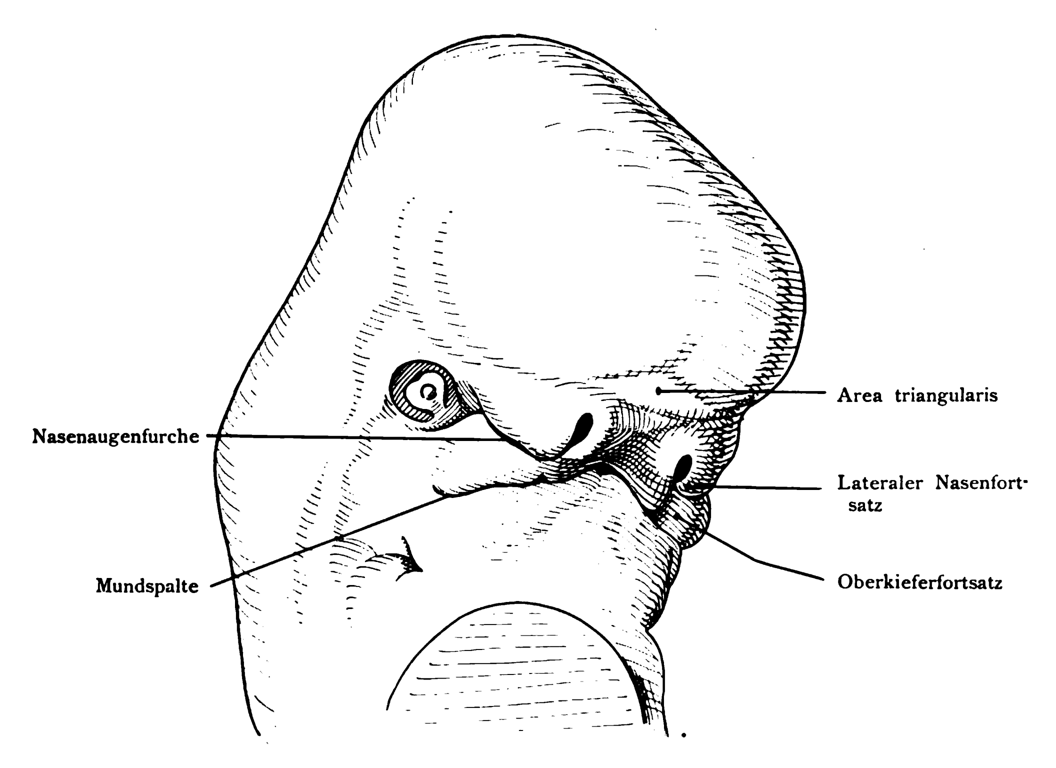


Fig. 352.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 351. Kopf und Gesicht eines menschlichen Embryo

von 11,3 mm Nackensteißlänge. Im Profil.

(Nach Rabl.)

Der Kopf ist aufgerichtet, weil die Betrachtung des auf die Brust herab gesenkten Kopfes das Verständnis der Formen wesentlich erschweren würde. Man vergleiche die Figuren 349 und 350, welche den Kopf des nämlichen Embryo im Halbprofil und in der Norma frontalis darstellen. Am Mandibular- und am Hyoidbogen sind zu beiden Seiten der I. äußeren Kiementasche mehrere Höcker bemerkbar, die Aurikularhöcker, Colliculi auriculares.

Fig. 352. Menschlicher Embryo

von 11,3 mm, 30—31 Tage. Kopf im Halbprofil gesehen.

Von demselben Embryo wie die Fig. 350 und 351. Der Kopf ist aufgerichtet wie bei dem Erwachsenen. Die Area triangularis an der Stirn wölbt sich bei dieser Ansicht deutlicher. Überdies erscheint die Furche zur Mundöffnung und zum Gaumen durch den Schlagschatten mehr bemerkbar. Die Mitte des Mandibularbogens erhebt sich, wodurch die Mundspalte im Gesicht ansehnlich gegen die Stirn gewölbt ist (vergl. Fig. 350 en face). Die erste Kiementasche zeigt eine ansehnliche Tiefe und ebenso Wülste wie Fig. 351. Die Augennasenfurche mit Epithel gefüllt, zeigt den ableitenden Tränenwegen (Canaliculi lacrimales, Saccus und Ductus lacrimalis) ihren Verlauf. Sie und die Wangenfurche, die Fortsetzung der Mundspalte können bei Hemmungsbildungen persistieren.

Fig. 353. Ausbildung des Gesichts von einem menschlichen Embryo
von 12,6 mm. Alter 40 Tage. Linke Seite des Profil.

(Nach Rabl.)

Der Mandibularbogen ist sehr ansehnlich. Hinter ihm die erste äußere Kiementasche, ventral, dicht am Herzwulst liegend. Hinter der Tasche der Hyoidbogen. Am Mandibular- und am Hyoidbogen sind Höcker bemerkbar, Aurikularhöcker, Colliculi auriculares, die zum Aufbau der Ohrmuschel verwendet werden.

Fig. 354. Sagittalschnitt durch den Kopf eines menschlichen Embryo
von 4,2 mm Nackensteißlänge, 31—34 Tage alt.

(Nach His.)

Die rechte Wand des Kopfdarms liegt frei mit den 4 inneren Kiementaschen von oben nach unten an Größe abnehmend. Dieser Teil des Kopfdarms liegt direkt hinter dem Herzen. An dem Eingang des Mundes: der Ober- und der Unterkieferfortsatz, etwas dorsal erhebt sich die Rathkesche Tasche, hinter ihr liegt das Kopfende der Chorda dorsalis, welche ventral von dem Medullarrohr kaudalwärts zieht, eingeschlossen in das Mesoderm der primitiven Wirbelsäule. Unterhalb der letzten inneren Kiementasche entwickelt sich aus dem Raum des Kopfdarms ventral die Lungenanlage in Form einer Rinne, Lungenrinne, Sulcus pulmonalis, welche an ihrem kranialen Ende etwas ausgeweitet ist, wobei gleichzeitig die Sonderung in Speise- und Luftröhre eingeleitet wird. Die Rinne endigt blindsackförmig als „unpaares Lungensäckchen", Sacculus pulmonalis impar.

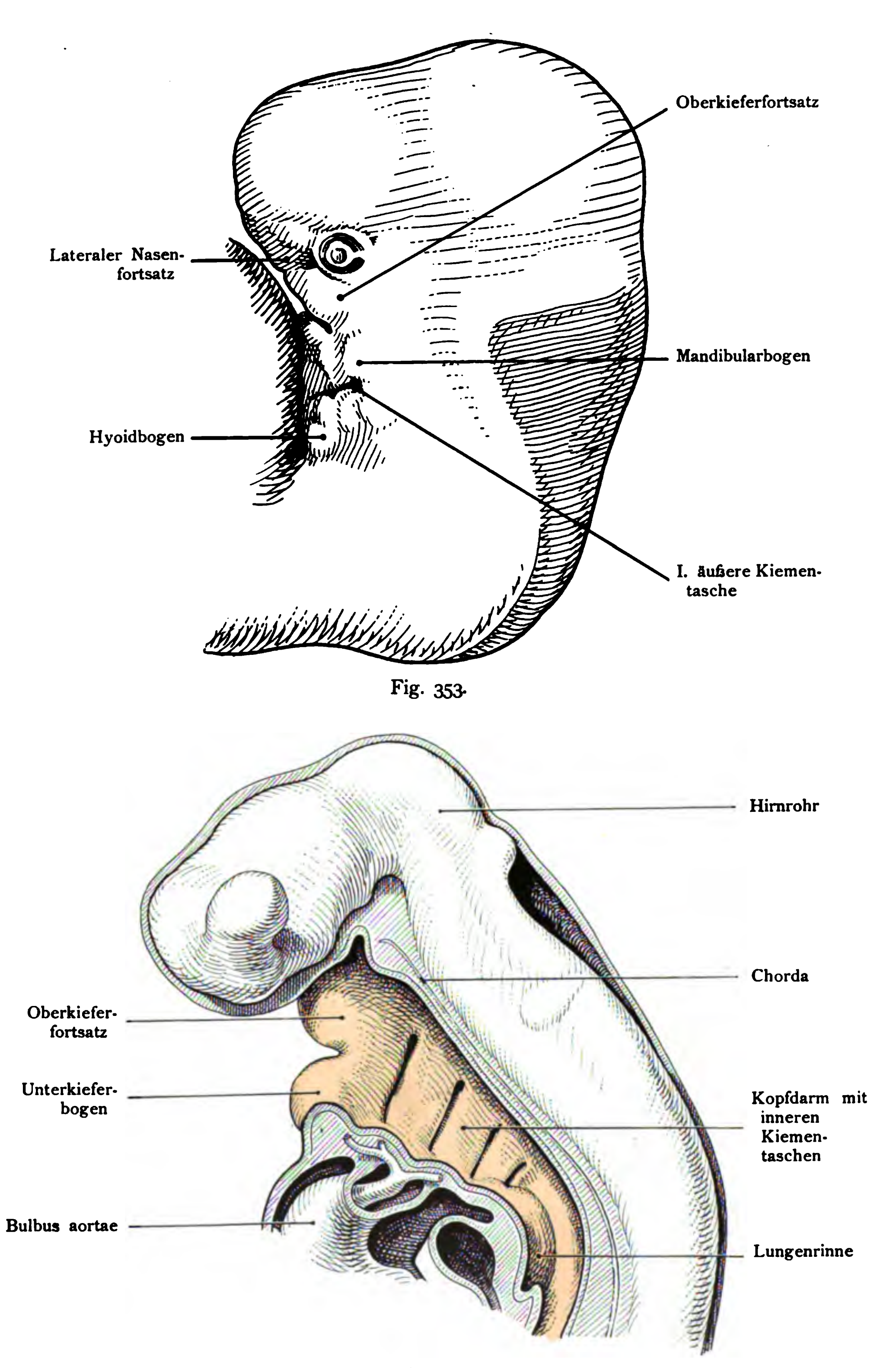


Fig. 353.

Fig. 354.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

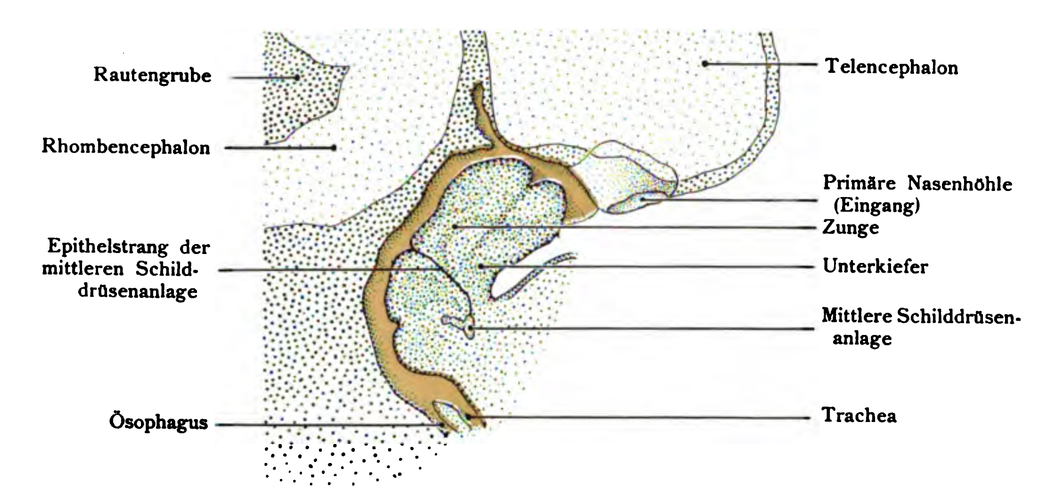


Fig. 355.

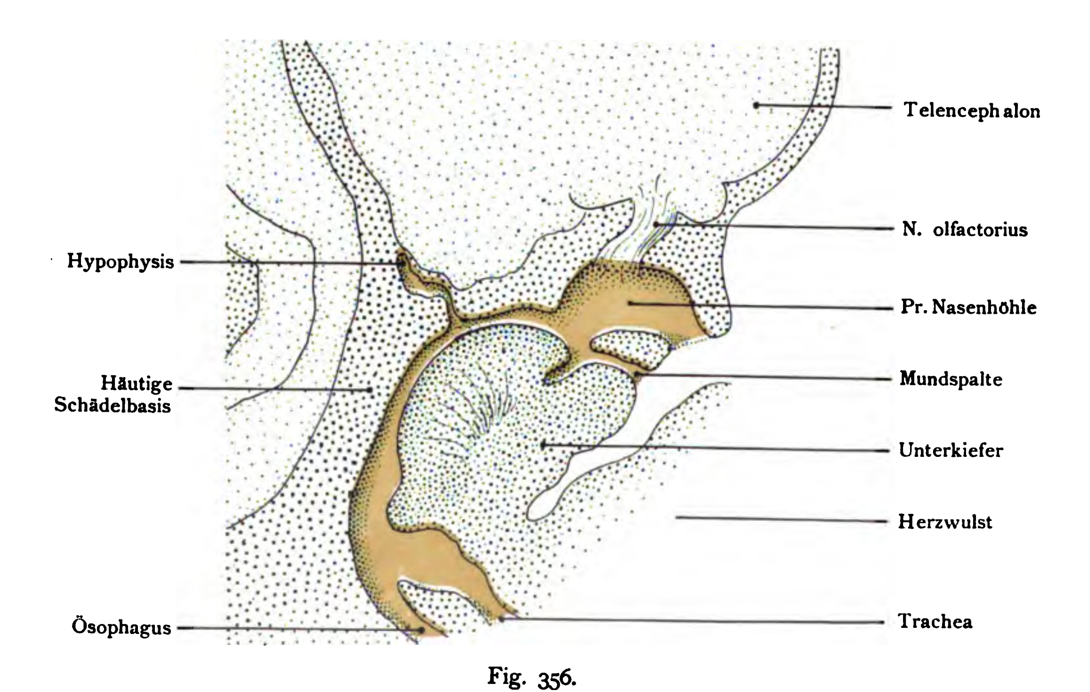


Fig. 356.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Pharynx. Kopfdarm.

Fig. 355. Kopfdarm, Zunge, Mandibularbogen (= Unterkiefer) und primitive Nasenhöhle

von einem menschlichen Embryo von 9,1 mm. Im Sagittalschnitt.

(Nach His.)

Der Kopfdarm zieht stark gekrümmt über den Rücken der Zunge kaudalwärts und teilt sich in den dorsal liegenden Ösophagus und den ventral liegenden Aditus laryngis und die Trachea. Zwischen Vorder- und Hinterzunge zieht der Ductus thyreoglossus zu der bereits in der Tiefe liegenden medialen Schilddrüsenanlage. Dorsal erstreckt sich in die Schädelbasis hinein und bis zur Schädelhöhle die Anlage der Hypophysis.

Fig. 356. Kopfdarm eines menschlichen Embryo

von 13,8 mm. Im Sagittalschnitt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Zur Orientierung ist nach oben und nach links die angrenzende Partie des Gehirns angegeben ebenso nach unten und rechts der Herzwulst. Der Kopf des Embryo ist gerade gerichtet. Der Unterkiefer (Mandibularbogen) ist von der damit verbundenen Zunge deutlich getrennt. Die Mundöffnung führt in den platten Kopfdarm, der sich bogenförmig über den Zungenrücken nach abwärts (kaudal) wendet und sich in den Ösophagus (dorsal) und den Aditus laryngis mit der Trachea (ventral) spaltet. Die primitive Nasenhöhle steht durch die primitiven Choanen mit dem Kopfdarm in Zusammenhang. In das Dach der Nasenhöhle dringt vom Gehirn her der Nervus olfactorius ein. Die obere Wand des Kopfdarms steht noch in Verbindung mit der Anlage der Hypophysis.

Fig. 357. Ventrale Wand des Kopfdarms

von innen gesehen, auch Mundboden genannt, jenes Gebiet, auf welchem die Zunge, der Kehlkopf (Larynx), Schilddrüse (Thyreoidea) und Thymus entstehen. Länge des menschlichen Embryo 2,15 mm, etwa 12 Tage alt.

(Nach His.)

Durch einen Schnitt ist der dorsale Abschnitt des Kopfdarms samt dem Oberkieferfortsatz und dem Hirnrohr entfernt. Es sind also nur die seitlichen und vorderen Enden der Kiemenbogen sichtbar. Während auf der äußeren Seite des Kopfes nur der I. und II. Kiemenbogen entwickelt waren, sind im Innern schon die vier Kiemenbogen angelegt, wenn auch der III. und IV. erst schwach hervortreten. Das Tuberculum impar wird zur Herstellung der Vorderzunge verwendet, aus der Furcula entsteht der Kehlkopf mit samt der Epiglottis. Die ventrale Wand des Kopfdarms von außen ist in mehreren der vorhergehenden Figuren 350—352 zu sehen.

Fig. 358. Ventrale Wand des Kopfdarms

von innen gesehen, auch Mundboden genannt, jenes Gebiet, aus welchem die Zunge, der Kehlkopf (Larynx), Schilddrüse (Thyreoidea) und Thymus entstehen.

(Nach His.)

Der dorsale Abschnitt des Kopfdarms ist samt dem Oberkieferfortsatz und dem Hirnrohr entfernt. Es sind also nur die seitlichen und vorderen Enden der Kiemenbogen sichtbar und zwar der Unterkieferfortsatz des I. Kiemenbogens, der II. oder Hyoidbogen, dann der III. und IV. Kiemenbogen (Branchialbogen genannt). Dazwischen liegen die inneren Kiementaschen. Das Tuberculum impar, später Vorderzunge, liegt im Einschnitt der beiden Unterkieferfortsätze. Kaudal legt sich das Tuberculum impar an einen Verbindungsstrang des II. und III. Kiemenbogens, der die Grundlage der Radix linguae oder der Zungenwurzel darstellt. Darauf folgt die im Vergleich zu der Fig. 357 schon stark umgeänderte Furcula, welche die Anlage der Epiglottis und der Plicae aryepiglotticae umfaßt. In dem spaltartigen Raum zwischen Furcula und den medialen Enden der Kiemenbogen entwickeln sich die seitlichen Schilddrüsenanlagen.

Fig. 359. Ventrale Wand des Kopfdarms

mit den Kiemenbogen, den inneren Kiementaschen, der Anlage der Zunge, Vorder- und Hinterzunge, die letztere = Zungenwurzel. Menschlicher Embryo von 12,5 mm Nackensteißlänge.

Das Tuberculum impar hat sich beträchtlich vergrößert, so daß es schon den Eindruck einer Zunge — ihres vorderen Abschnittes — macht. Unmittelbar anschließend ist die Zungenwurzel schon zu erkennen, namentlich bei der Vergleichung mit der folgenden Entwicklungsstufe; die primitive Zungenwurzel umfaßt V-förmig die aus dem Tuberculum impar entstandene Vorderzunge. Durch die Zusammenschiebung der ventralen Enden der Kiemenbogen hat die Furcula ihre Form beträchtlich verändert und ist zu einer querliegenden Spalte geworden, deren vordere Wand von dem niedergedrückten Kehldeckel gebildet wird.

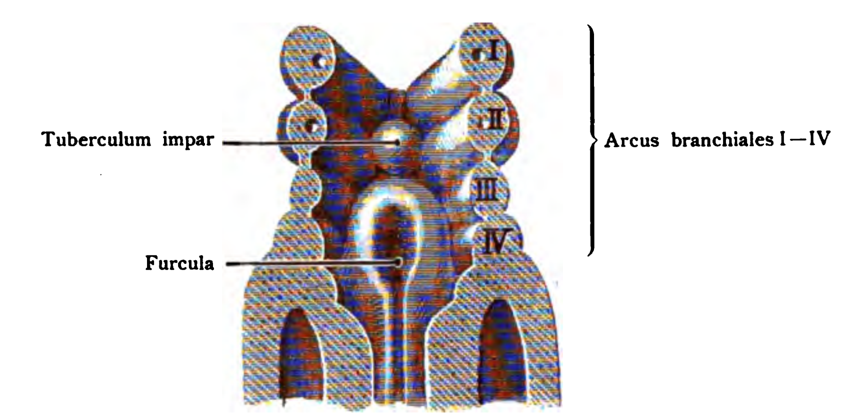


Fig. 357.

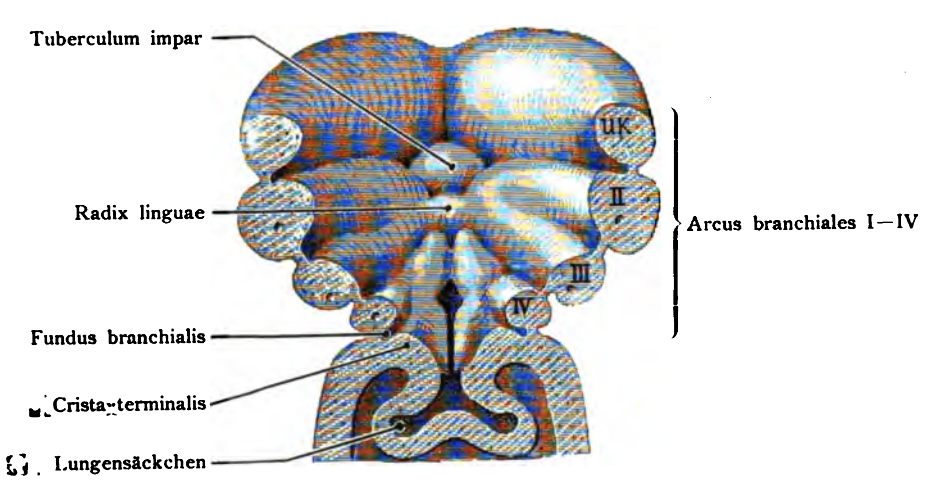


Fig. 358.

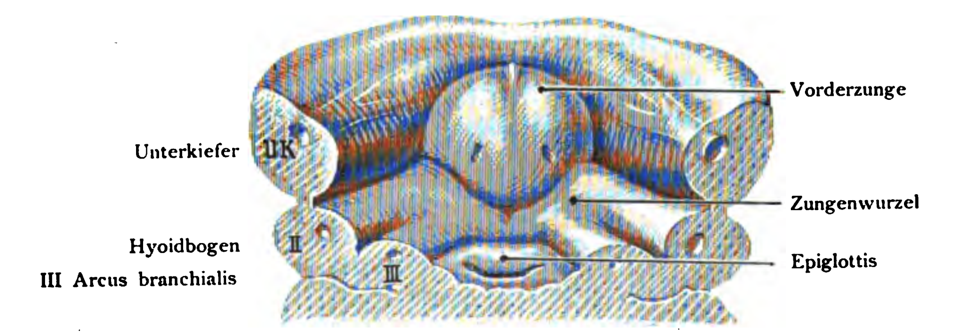


Fig. 359.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

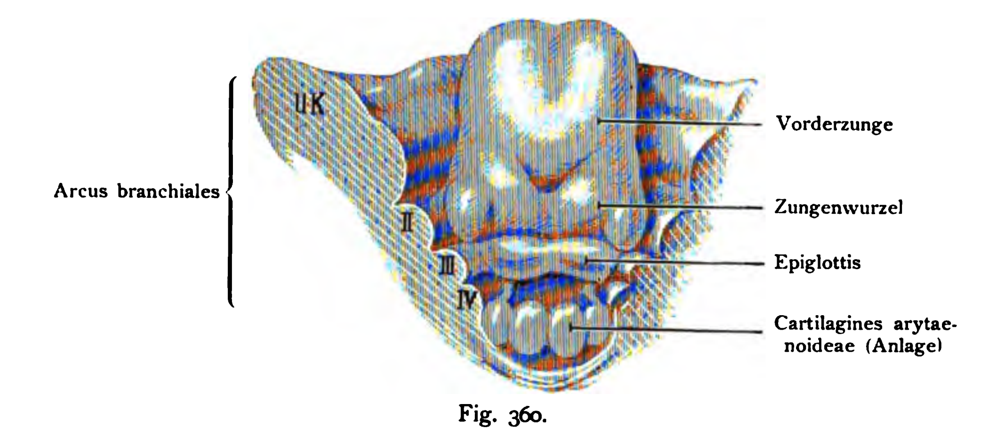


Fig. 360.

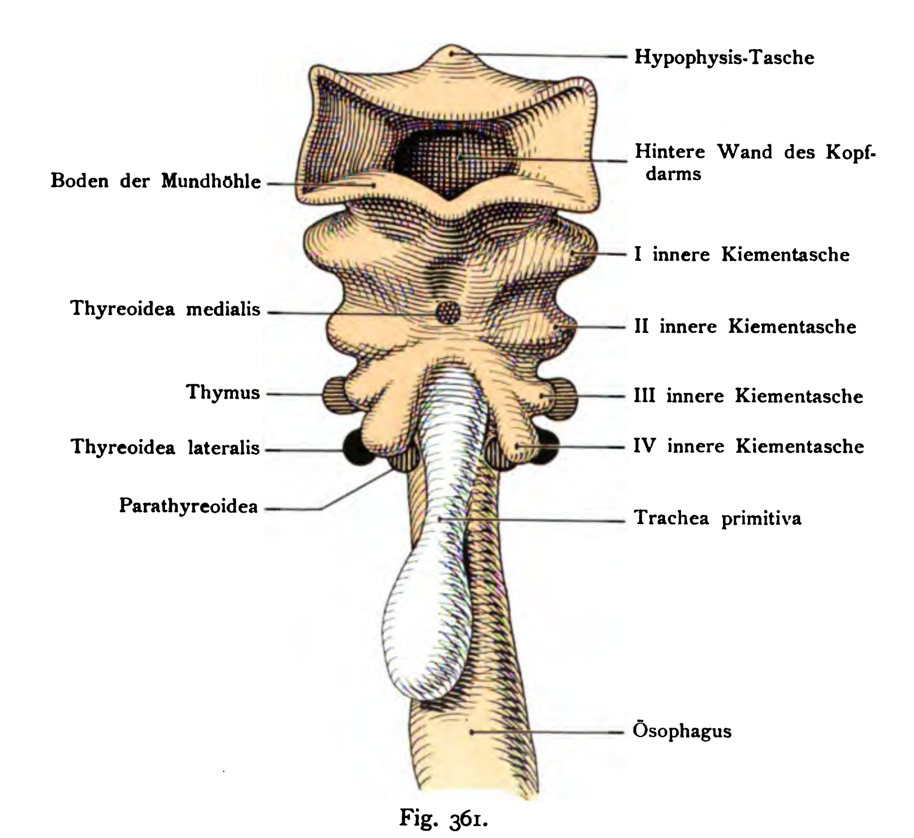


Fig. 361.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 360. Zunge, Larynx und Aditus laryngis

am Boden der Mundhöhle bei einem menschlichen Embryo von 20 mm Nackensteißlänge.

Die Zusammensetzung der Zunge aus zwei Abschnitten (vergl. die Fig. 359) ist noch immer deutlich. Die Epiglottis ist zurückgedrängt und hat das Aussehen eines querliegenden Wulstes. Hinter ihr befindet sich der, wie ein querliegendes Polygon geformte Aditus laryngis. Seitlich folgen die beiden Plicae aryepiglotticae und dazwischen die Anlagen der beiden Cartilagines arytaenoideae. Auf der Grenze zwischen Vorderzunge und Zungenwurzel das Foramen caecum.

Fig. 361. Kopfdarm eines menschlichen Embryo

von 3 mm. Alter 3 1/2 Wochen.

Der Kopfdarm ist hier völlig von seiner Umgebung isoliert, von vorn zu sehen und zwar lediglich das Epithelrohr. Die Mundbucht ist in ihrer ganzen Ausdehnung erkennbar, von ihrer dorsalen Wand geht die Rathkesche (= Hypophysis-) Tasche aus. Seitlich geben auf jeder Seite vier taschenartige Hervorragungen eine Vorstellung von der Ausdehnung der inneren Kiementaschen, die in Fig. 354 von innen zu sehen sind. Von der vorderen (ventralen) Fläche des Kopfdarms geht die primitive Trachea ab, die mit dem unpaaren Lungensäckchen abschließt; dahinter liegt die Fortsetzung des Kopfdarms, der Ösophagus (vergl. auch die Fig. 355 und 356). Gleichzeitig sind die Stellen angegeben, wo ein paar Wochen später die Anlagen der Thyreoidea lateralis et medialis, der Parathyreoidea und der Thymus von dem Epithel der Schlundtaschen ausgehen.

Fig. 362. Ventrale Wand des Kopfdarms

mit den ventralen Enden der Kiemenbogen, der Anlage der Zunge und der Mundrachenhöhle (Cavum bucco-pharyngeum) von hinten und etwas von der rechten Seite gesehen. Embryo von 6,8 mm Nackensteißlänge.

(Nach einem unter Keibels Leitung angefertigten Modell.)

Das Gehirn ist im Bereich des Mittelhirns getroffen also hinter der Hypophysis, die an dem Dach des Cavum bucco-pharyngeum als ein rundlicher Höcker sichtbar ist. Darauf folgt der Unterkiefer mit dem Tuberculum impar, aus dem die Vorderzunge hervorgeht, dann der Hyoidbogen, der dritte und vierte Kiemenbogen. Wo sich die letzteren vereinigen, ist die Anlage der Radix linguae, der Zungenwurzel erkennbar. Am kaudalen Ende finden sich die Arytaenoidwülste, zwischen ihnen der Eingang in die Trachea und dorsal davon, aber dicht dabei und nur zur Hälfte sichtbar der Eingang in den Ösophagus.

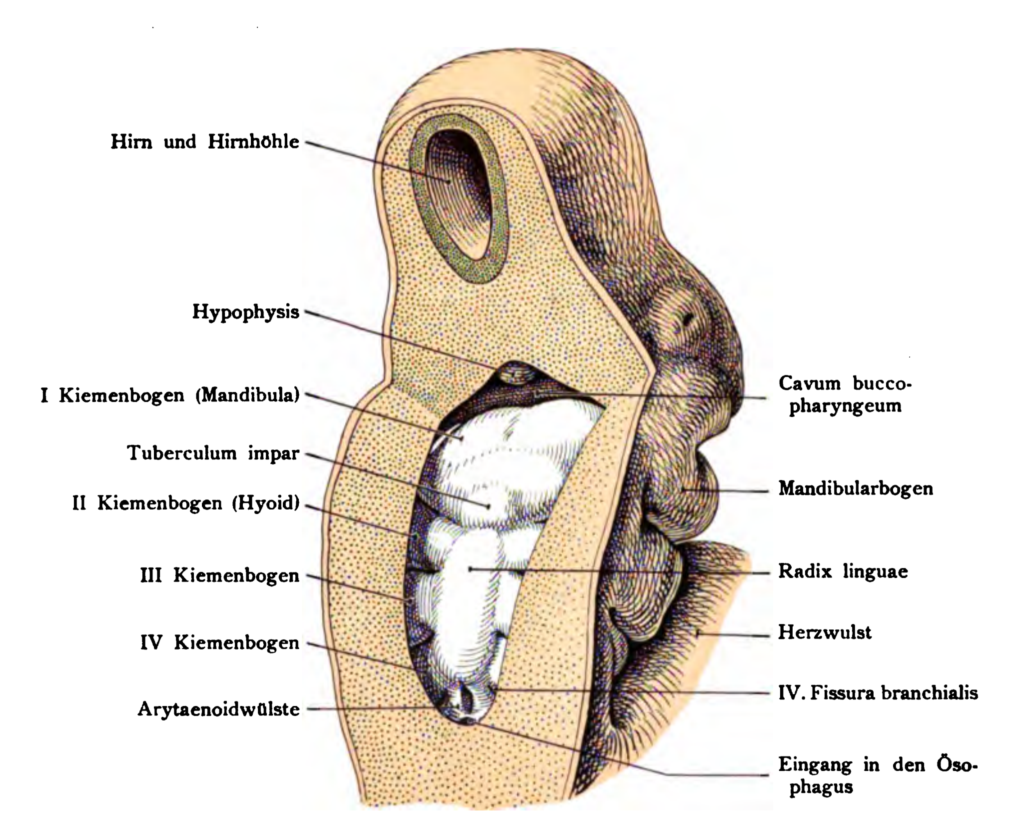


Fig. 362.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

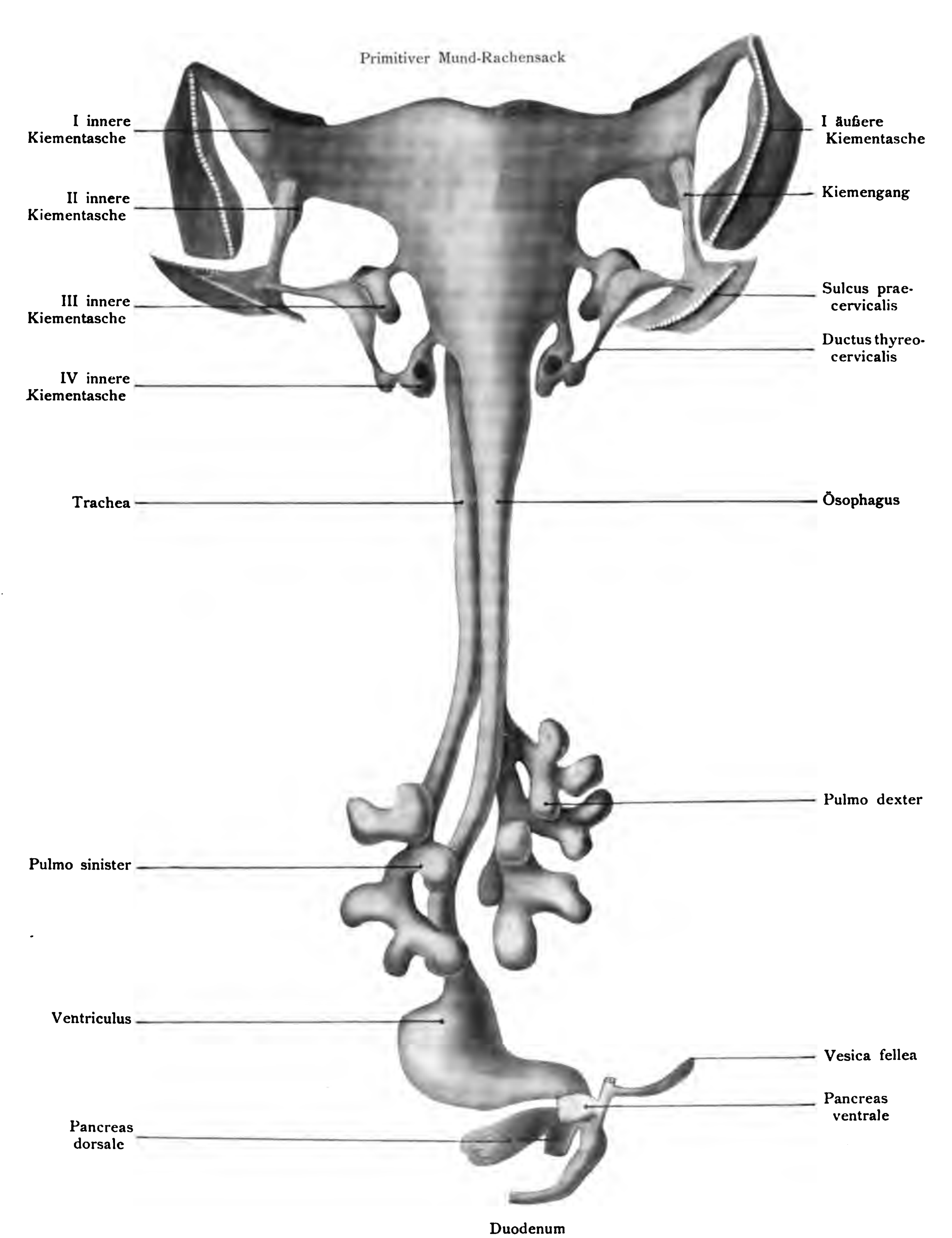


Fig. 363.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 363. Vorderdarm eines menschlichen Embryo
von 11,7 mm Nackensteißlänge, direkt von hinten gesehen. Platten-Konstruktion.
(Nach Hammar.)

Man sieht die inneren Kiementaschen im Zusammenhang mit dem Kopfdarm (rot); dazu gelb die äußeren Kiementaschen, welche von Ektoderm ausgekleidet sind. Auch sind die Anfänge der drüsigen Organe bemerkbar, welche von den inneren Kiementaschen ausgehen. Ventral von dem Ösophagus liegen die Lungenanlagen. An den Magen schließt sich das Duodenum an mit den Drüsenanlagen des Pancreas dorsale, ventrale und der Lebergang mit der Gallenblase. Die I. äußere Kiementasche liegt der inneren direkt an. Aus ihrer Mitte wächst der äußere Gehörgang in die Tiefe. Die II. äußere Kiementasche ist in dieser Altersstufe durch einen schmalen Gang „Kiemengang" repräsentiert, der dorsal von dem Sinus praecervicalis in die Höhe zieht. Er kann als kongenitale Halsfistel persistent bleiben. In den Sinus praecervicalis mündet ein Gang, der in der Nähe der 4. inneren Kiementasche entspringt, und in eine Erweiterung übergeht: Vesicula praecervicalis. Sie läuft in den Ductus praecervicalis aus. Diese Vesicula praecervicalis faßt die Überreste der 3. und 4. äußeren Kiementasche in sich. Das Bläschen und seine Gänge können ebenfalls den Ausgangspunkt für Halsfisteln bilden.

Fig. 364. Schlundpartie mit den Thymus- und Thyreoideaanlagen eines Menschenembryo

von 18,5 mm Nackensteißlänge. Plattenkonstruktion. Von hinten gesehen. Vergr. 15 mal.

(Nach Hammar.)

Seitlich am Kopfdarm laufen Zellenstränge herab, die aus den inneren Kiementaschen hervorgegangen sind und zum Teil noch den früheren Zusammenhang durch bisweilen lange erhaltene Gänge, wie den Ductus thyreopharyngeus und Ductus thymopharyngeus, erkennen lassen. Die Drüsen sind:

die Thyreoidea medialis und lateralis;

die Thymus;

die Parathyreoidea mit dem entodermalen Ductus thyreopharyngeus;

die Parathymus, mit dem entodermalen Ductus thymopharyngeus.

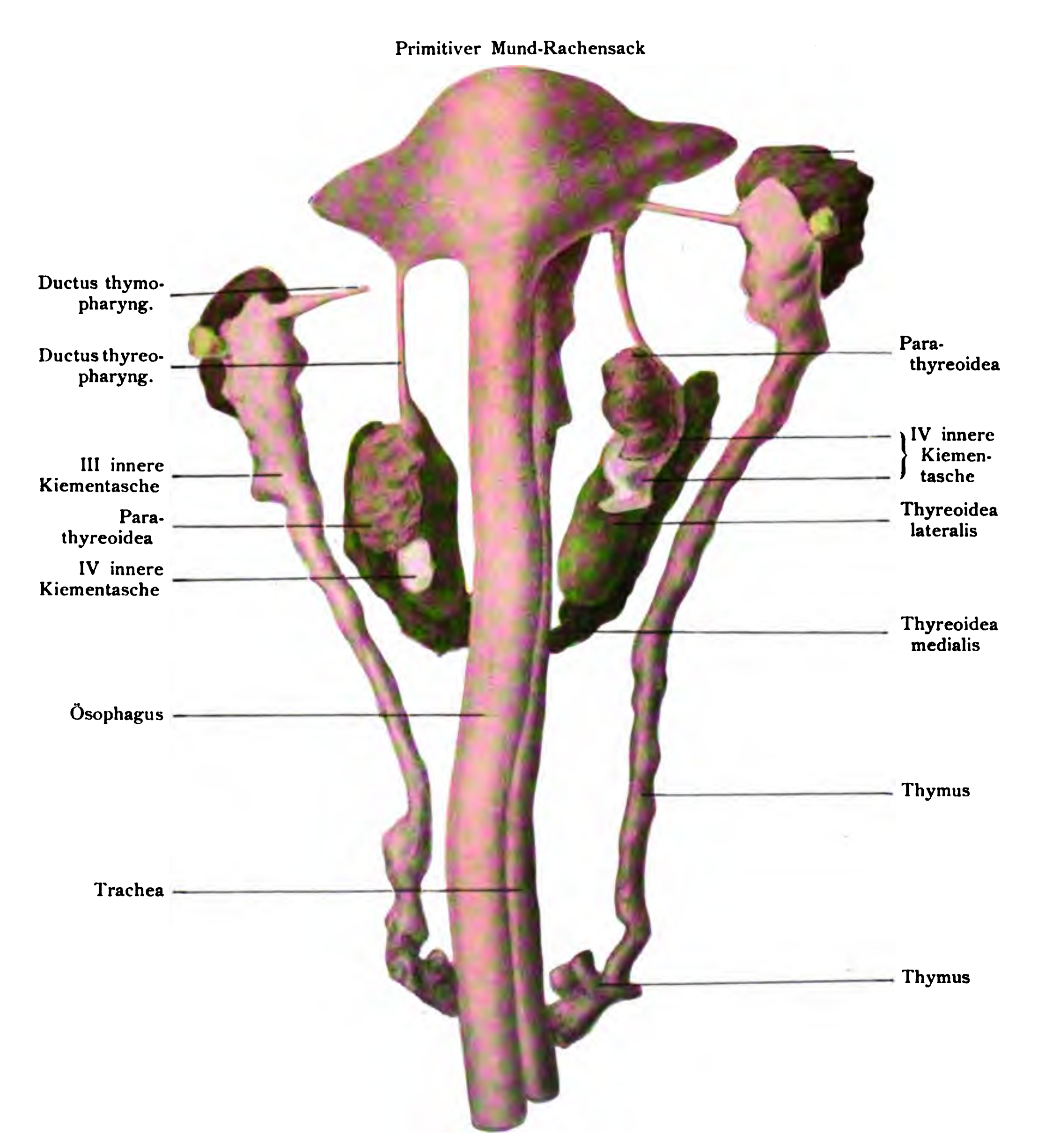


Fig. 364.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

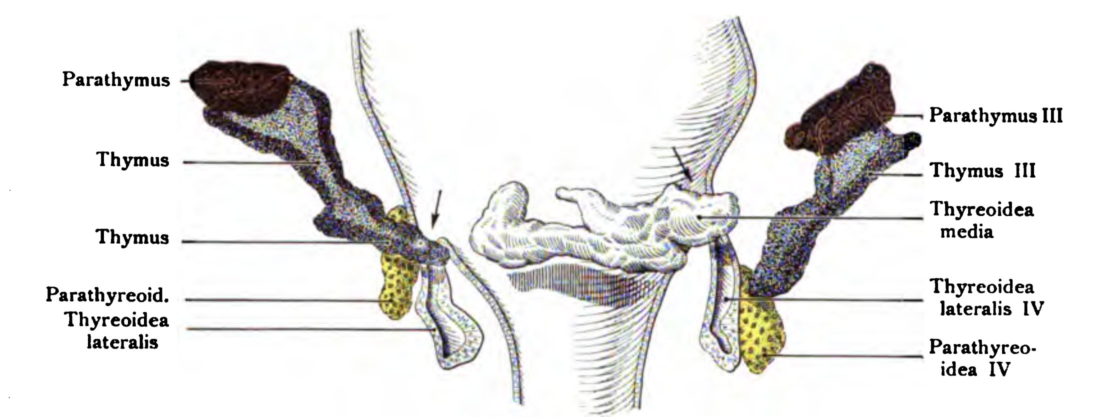


Fig. 365.

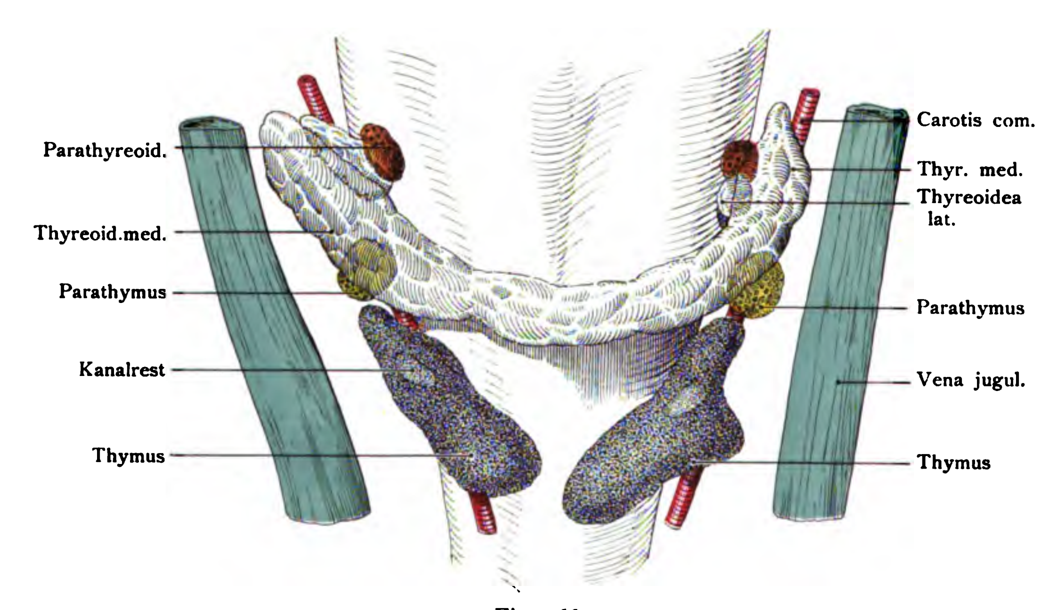


Fig. 366.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 365. Thyreoidea und Parathyreoidea, Thymus und Parathymus
eines menschlichen Embryo von 14 mm Nackensteißlänge. Vergr. 50 mal.
(Nach Tourneux und Verdun.)

Die Thyreoidea besteht noch aus drei getrennten Abschnitten, einem mittleren, Thyreoidea medialis, etwa 0,5 mm breit, und zwei seitlichen, Thyreoideae laterales. Die letzteren nehmen ihren Anfang in der IV. inneren Kiementasche, welche noch mit dem Pharynx in Verbindung steht, wie die Pfeile andeuten. Dicht daneben liegt die Glandula parathyreoidea. Die Thymus ist auf beiden Seiten vom Pharynx schon etwas abgerückt. Kranialwärts liegt am Ende der Thymus die Parathymus. III und IV = innere Kiementäschen.

Fig. 366. Thyreoidea und Parathyreoidea, Thymus und Parathymus
eines menschlichen Embryo von 16 mm Nackensteißlänge. Vergr. 40 mal.
(Nach Tourneux und Verdun.)

Die Thyreoidea medialis bildet einen Halbkreis, der kranial offen ist. Die Entfernung der kranialen Enden beträgt nur 1,2 mm. Die Thyreoideae laterales sind kleine Gebilde, welche an der hinteren Fläche der beiden oberen Enden der Thyreoidea medialis liegen. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 150—250 μ. Die Glandula parathyreoidea liegt unmittelbar an der Thyreoidea lateralis und etwas oberhalb. Die Thymus liegt in zwei keilförmigen Massen unmittelbar neben der Thyreoidea medialis. Sie konvergieren nach abwärts. Auf ihrem oberen Ende liegt jederseits und wahrscheinlich dorsal die Parathymus; ihr Durchmesser beträgt 120—150 μ. Man beachte im Vergleich zu der vorhergehenden Figur die beträchtliche Verschiebung der Thymus gegenüber der Thyreoidea medialis.

Dentes.

Fig. 367. Erste Anlage der Zahnleiste. Menschlicher Embryo von 7 mm Nackenlänge.

Ende der 4. oder Anfang der 5. Woche.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Frontalschnitt durch den Vorderkopf in der Breite der Augen. Die erste Anlage der späteren Zahnleiste erscheint in Form einer Verdickung des Mundhöhlenepithels auf dem Ober- und Unterkiefer, in diesem Stadium noch breit ausgezogen.

Fig. 368. Zahnleiste im Ober- und Unterkiefer.

Mundeingang eines menschlichen Embryo von 5 C. Scheitelsteißlänge (9. Woche).

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Es ist nur die eine Hälfte der Mundhöhle dargestellt mit Ober- und Unterkiefer und den entsprechenden Zahnleisten, welche in das Mesoderm eindringen. Die Trennung der Lippe ist noch sehr unvollständig, als Epithel des Cavum buccale bezeichnet. An der Zahnleiste, die in das Mesoderm des Oberkiefers eindringt, treten ein paar knopfartige Vorsprünge auf, die als prälakteale Zahnanlagen bezeichnet werden. Das abgerundete Ende der Zahnleiste ist von verdichtetem Mesoderm umgeben, das die Zahnpapille herstellt.

Fig. 369. Zahnleiste des Oberkiefers

von einem menschlichen Fetus von 11 1/2 C. ganzer Länge. Die Erweiterungen stellen die zehn Milchzahnanlagen dar.

(Nach Röse.)

Die Milchzahnanlagen erscheinen wie rundliche Knöpfe, welche der Zahnleiste aufgesetzt sind, dazwischen ist sie verschmälert. Diese Verschmälerung nimmt mehr und mehr zu und es erfolgt schließlich die Abschnürung der Milchzähne von der Leiste, progressiv von vorn nach hinten, wobei noch längere Zeit „Verbindungsbrücken" sichtbar bleiben. Hinter dem zweiten Milchmolar geht die Leiste als freie Platte noch eine Strecke weit ins Kiefermesoderm hinein, ohne weitere Verbindung mit dem Mundhöhlenepithel. Ihr freies Ende ist kolbig verdickt, und in dieser Verdickung entsteht die Anlage für den ersten bleibenden Molaren.

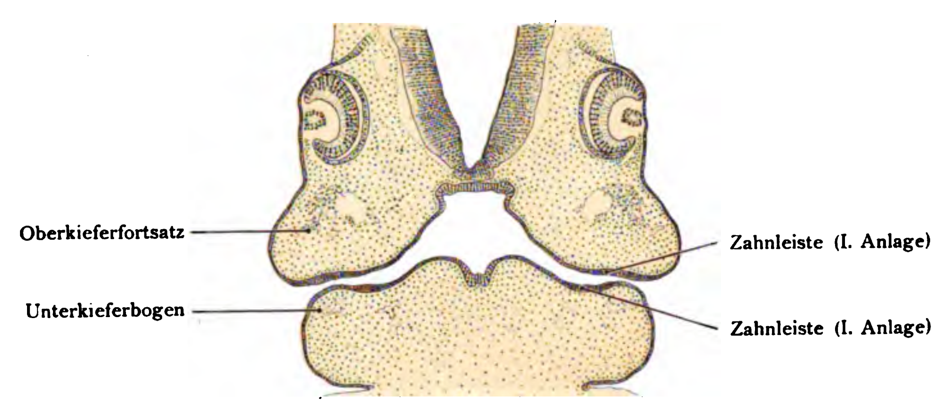


Fig. 367.

Zahnpapille
Zahnleiste
Epithel d. Cavum buccale
Belegknochen (Mandibula)
Palatum
Cavum oris
Zunge
Meckelscher Knorpel

Fig. 368.

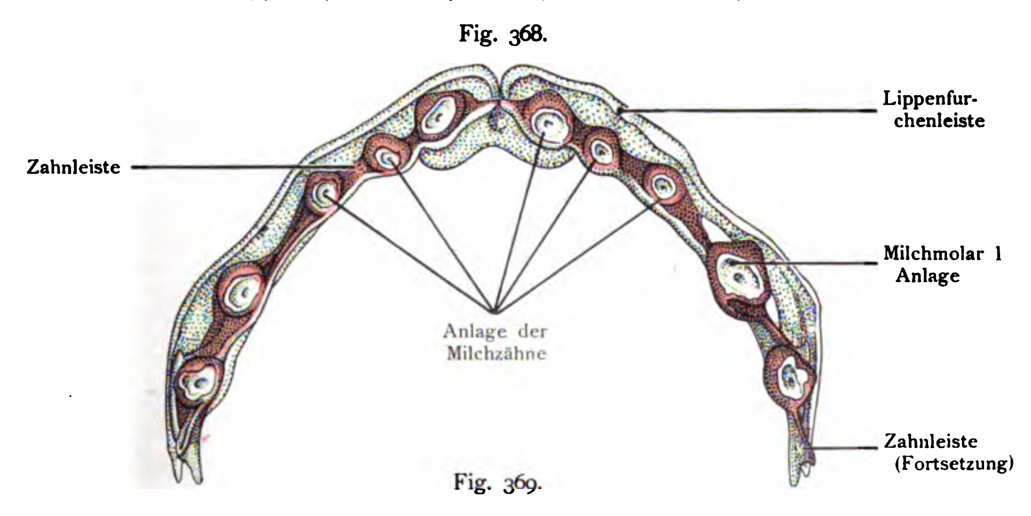


Fig. 369.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

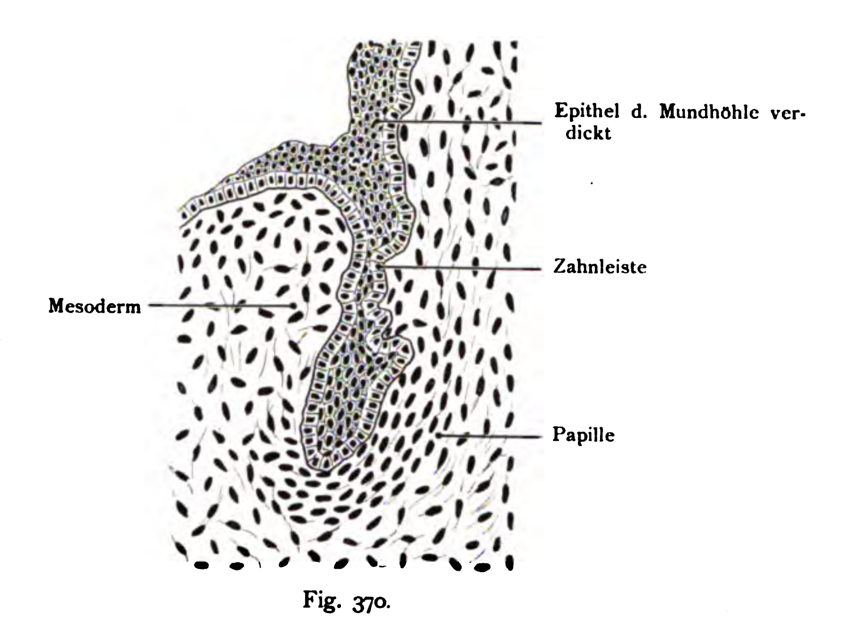


Fig. 370.

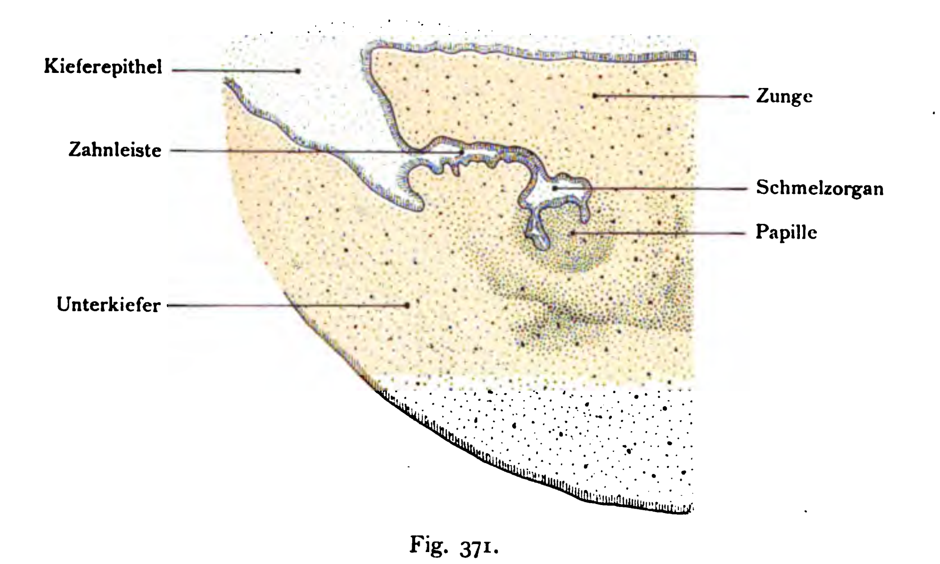


Fig. 371.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 370. Das epitheliale Organ für die Anlage eines Zahnes, nämlich des Schmelzorganes, Organon adamantinae

und sein Eindringen in das Mesoderm des Kiefers: Menschlicher Fetus von 50 mm Scheitel-Steißlänge, Alter 9. Woche. Senkrechter Schnitt durch den Unterkiefer in der Gegend des 1. Milchmolaren. 120 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Zahnleiste dringt auf dem Schnitt in Form einer kolbigen Wucherung in die Tiefe des Mesoderms, wie in Fig. 368, von der diese Abbildung die untere Zahnleiste wesentlich vergrößert darstellt. Das ganze Epithellager ist verdickt, die tiefste Lage ist durchgehend zu hohen Zylinderzellen ausgewachsen, während die oberflächlichen Lagen mehr abgeplattet sind. An die kolbige Verdickung legen sich die Mesodermzellen in vermehrter Menge an. — Aus ihnen entsteht die Papille. Die knopfartigen Hervorragungen unterhalb der Bezeichnung Zahnleiste sind als prälakteale Zahnanlagen gedeutet worden.

Fig. 371. Zahnanlage eines menschlichen Fetus von 4 C. Länge.

11. Woche. Frontalschnitt durch den Unterkiefer.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Schmelzkolben dehnt sich aus, wird hutförmig und ist durch den Kolbenhals mit der Zahnleiste in Verbindung. In den Kolben dringt von unten her und lateral Mesoderm, das eine ansehnliche runde Masse auch in der Umgebung des Kolbens produziert. Jene Zellenschicht des Kolbens, welche den Mesodermhügel bedeckt, heißt inneres Schmelzepithel, jene, welche im Bogen nach dem Kolbenhals hinzieht, heißt das äußere Schmelzepithel. Das innere Schmelzepithel spielt bei der Herstellung des Schmelzes eine bedeutende Rolle. Die knopfförmigen Verdickungen zwischen Zahnleiste und Kolbenhals werden als prälakteale Zahnanlagen gedeutet.

Fig. 372. Zahnentwicklung, Schnitt durch den Oberkiefer eines 5 monatlichen Fetus,

doch ist die Abbildung der leichteren Vergleichbarkeit wegen herumgedreht, so daß man glaubt, eine Zahnanlage aus dem Unterkiefer vor sich zu haben.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Zentrum der Figur nimmt die Milchzahnanlage ein, die Schmelzpulpe bedeckt hutförmig die Papille. Äußeres und namentlich inneres Schmelzepithel im ganzen Umfang der Schmelzpulpe vorhanden. Links oben ist die Anlage eines Ersatzzahnes sichtbar und zwar a) die Fortsetzung der Zahnleiste von dem epithelialen Zahnwall her, b) Verbindungsstränge mit dem äußeren Epithel der Schmelzpulpe und c) der Schmelzkeim des Ersatzzahnes.

Fig. 373. Senkrechter Schnitt durch den Kiefer eines 6½ monatl. Fetus.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Auf der Oberfläche der Zahnpapille ist bereits eine dünne Lage Zahnbein abgelagert, das in Form eines spitzen Hutes (schwarz) auf der Papille aufsitzt, dann folgt eine dünne Schicht Schmelz. Auf der linken Seite ist die Schmelzpulpe etwas geschrumpft, deshalb ist der Abstand größer als auf der anderen Seite. An der Schmelzpulpe ist das innere und das äußere Epithel durch die Dicke der Linie unterschieden. Oben rechts ist die Zahnleiste noch etwas getroffen.

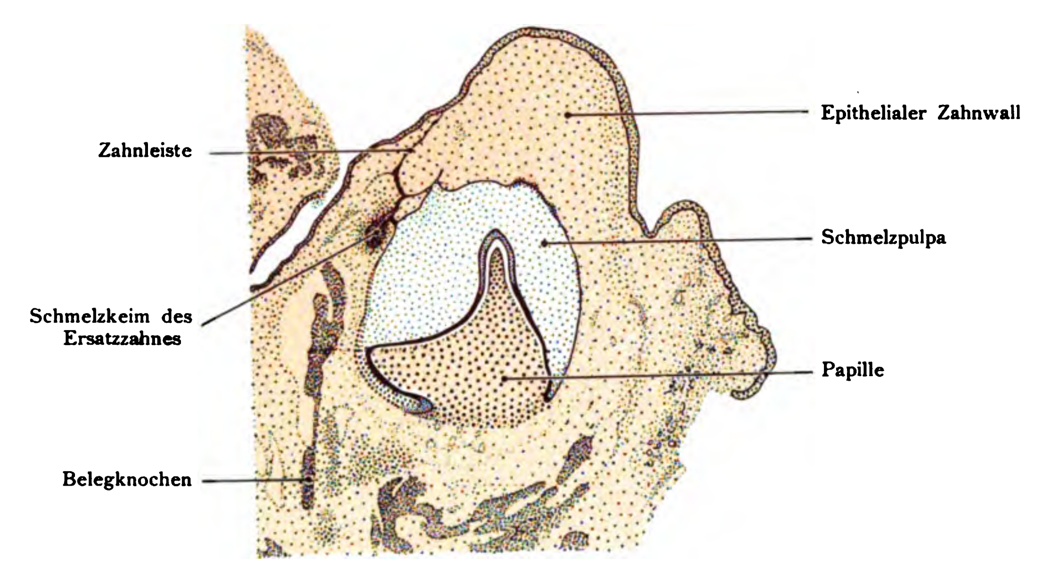


Fig. 372.

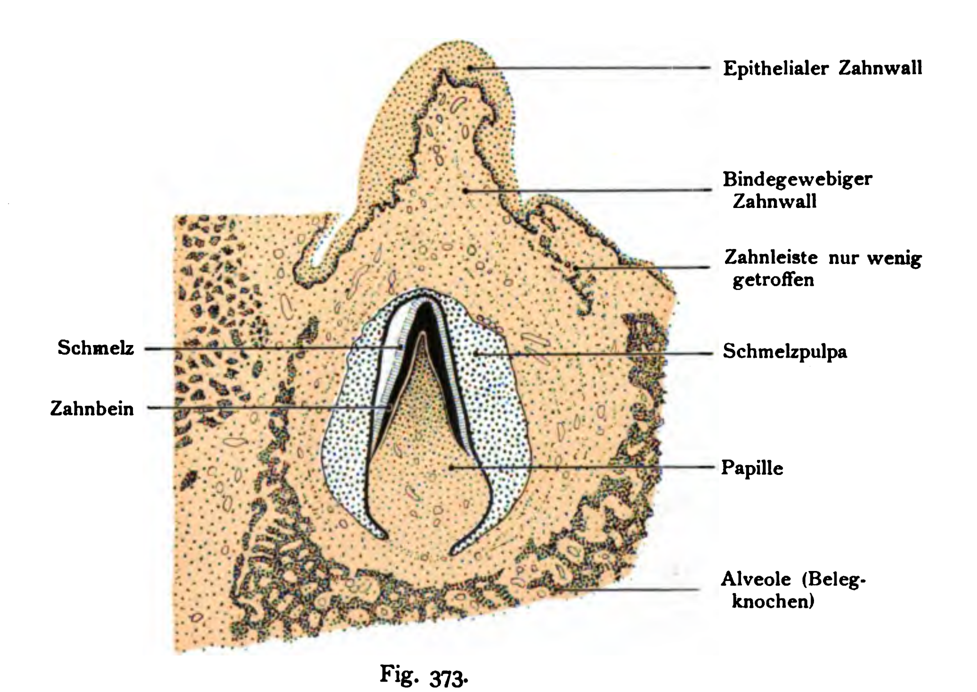


Fig. 373.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

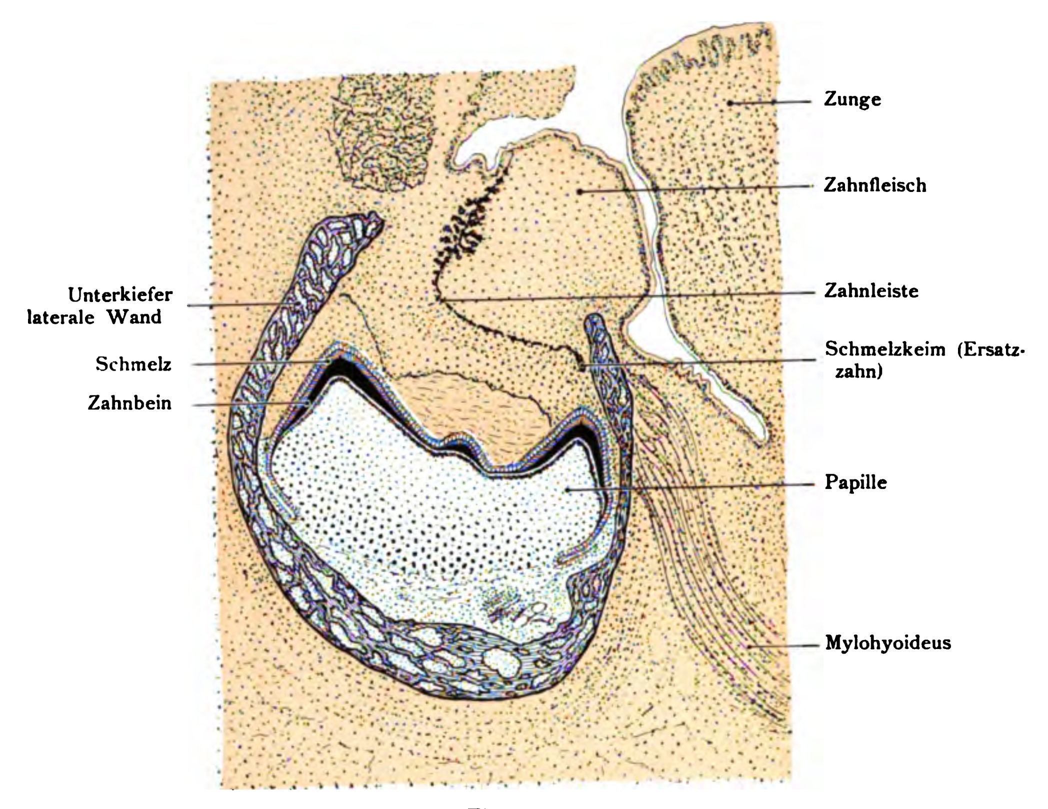


Fig. 374.

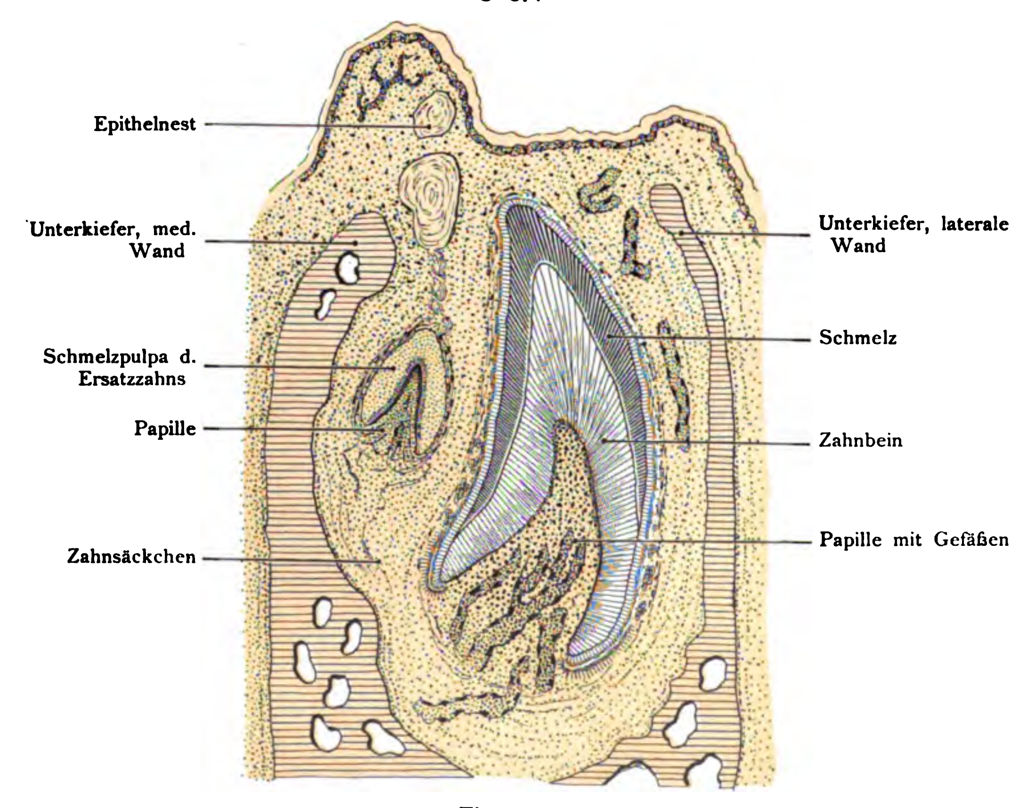


Fig. 375.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 374. Entwicklung der Zahnkrone eines Milchmolaren.

Senkrechter Schnitt zur Zahnkrone im Unterkiefer eines 8 monatl. Fetus.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Zahnanlage nimmt nahezu die Breite der Alveole ein. Auf den drei Spitzen der Krone hat Ablagerung von Zahnbein und Schmelz stattgefunden. Das Zahnfleisch bedeckt in einer hohen Schichte die Krone. Die Zahnleiste ist durch die ganze Schichte erhalten. Sie zieht im Bogen nach der lingualen Seite und schwillt dort zur Anlage eines Ersatzzahnes eines Prämolaren kolbenförmig an.

Fig. 375. Sagittalschnitt durch den unteren inneren Schneidezahn eines 3 Wochen alten Kindes.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Im Raum des Unterkiefers liegt die Anlage für den schon ansehnlich entwickelten Milchzahn und die Anlage für den Ersatzzahn. An der Milchzahnanlage ist die Schmelzpulpa verschwunden, dagegen das zylindrische Schmelzepithel (innere Schmelzzellen) erhalten. Sie ruhen auf einer Matrix von Bindegewebe auf. Die Anlage des Ersatzzahnes ist in ein Zahnsäckchen eingeschlossen. Sie besteht aus der Schmelzpulpa, welche die Papille bedeckt. Das innere Schmelzepithel ist deutlich entwickelt, das äußere bei dem 3 wöchentlichen Kind bereits reduziert. Zu dem Ersatzzahn führt die stark veränderte Zahnleiste. An einzelnen Stellen sind die Ektodermzellen gewuchert und es sind Epithelnester entstanden, früher als Glandulae tartaricae gedeutet.

Fig. 376. Anlage des I. bleibenden Molaren

von einem Neugeborenen 46 1/2 cm. lang. Die untere Partie stellt den größten Teil des II. Milchmolaren dar. Darüber liegt die Anlage vom ersten bleibenden Molaren M I. 7 1/2 mal vergr.

(Nach Röse.)

Diese Figur bildet eine wertvolle Ergänzung zu der Fig. 369. Hinter dem zweiten Milchmolaren geht die Zahnleiste als freie strangförmige Platte noch eine Strecke weit ins Kiefermesoderm hinein, das hier nicht dargestellt ist und zwar geschieht dieses Eindringen ohne weitere Verbindung mit dem Mundhöhlenepithel. Das freie Ende dieser strangförmigen Platte verdickt sich kolbig und in dieser Verdickung entsteht die Anlage für den ersten bleibenden Molaren.

Fig. 377. Zahnwechsel: freigelegte Wurzeln der Milchzähne und die Anlage der Ersatzzähne im Unterkiefer

eines 4 1/2 jährigen Kindes.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Es ist nur der mittlere Abschnitt mit den beiden Incisoren und dem Caninus dargestellt und zwar von vorne. Die Ersatzzähne bestehen vorzugsweise z. Z. aus den Kronen; Hals und Wurzel fehlen noch. Die Ersatzzähne liegen tief in der Nähe des unteren Kieferrandes und lingual von der Wurzel des Milchzahnes. Deutlich ist die knöcherne Alveole besonders an dem Ersatz-Caninus zu sehen.

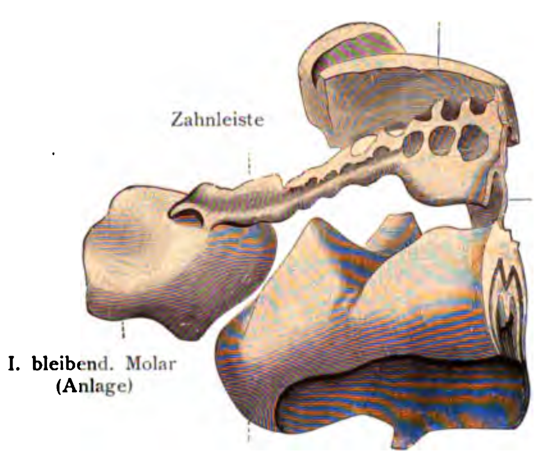


Fig. 376.

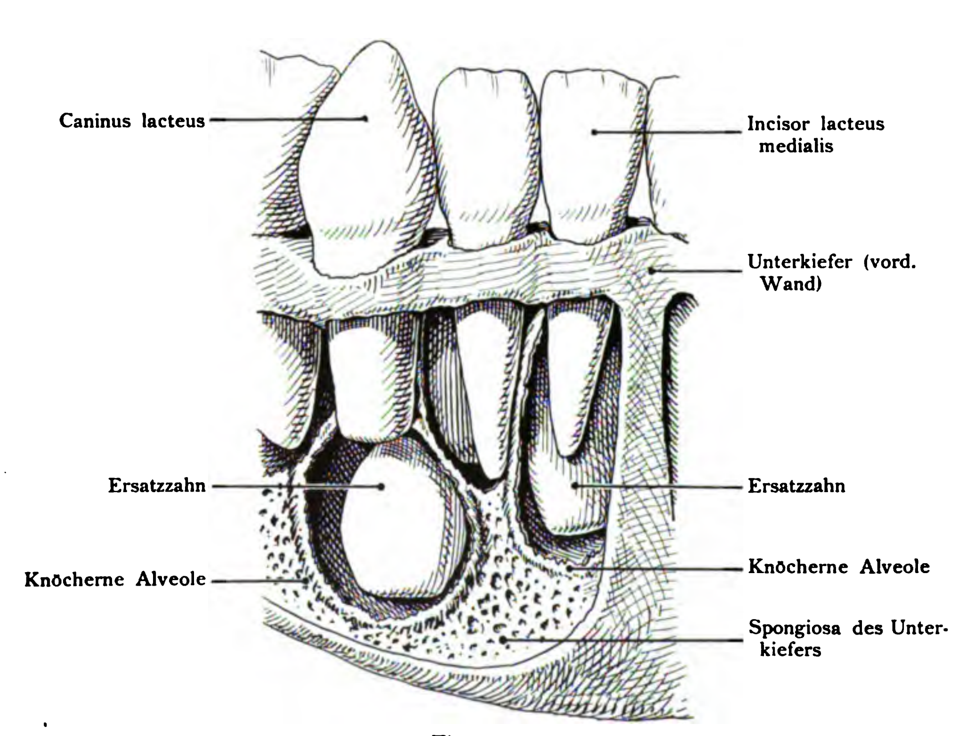


Fig. 377.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

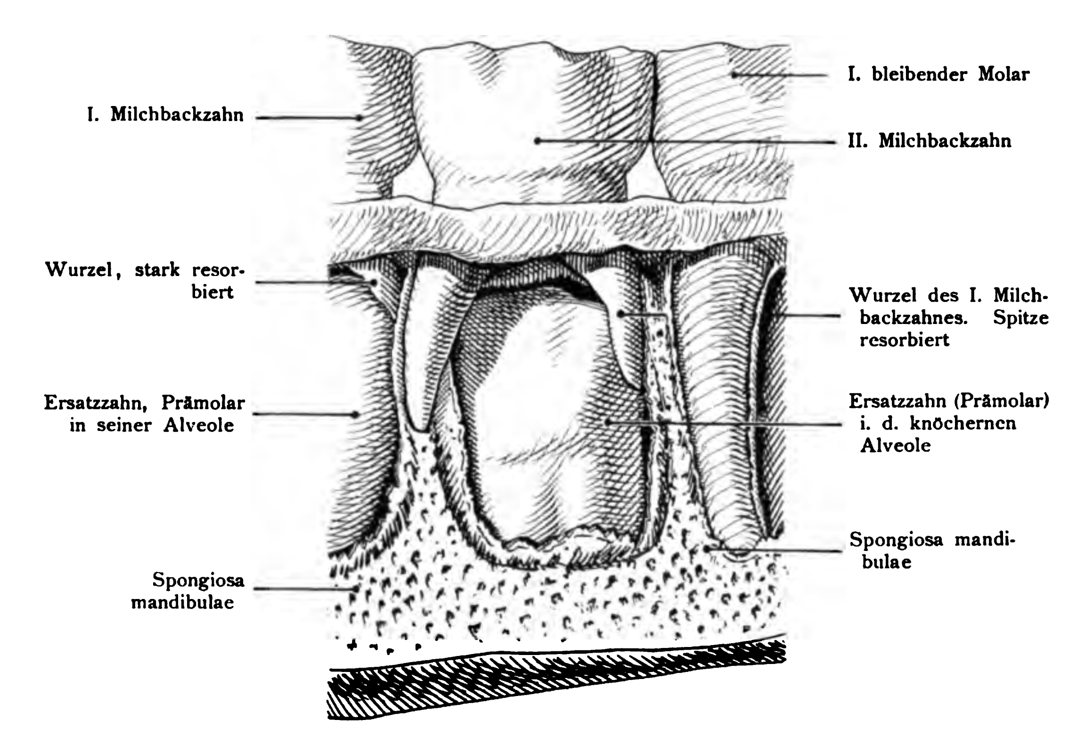


Fig. 378.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 378. Zahnwechsel. Durchbruch eines Prämolaren.

Ein Stück aus dem Körper des Unterkiefers ist dargestellt. Von einem 6 1/2 jährigen Kinde.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Zwischen den Wurzeln des zweiten Michbackzahnes sitzt die ansehnliche Krone des ersten Prämolaren, so daß der Milchbackzahn auf dem Ersatzzahn zu reiten scheint. Die Krone des Ersatzzahnes liegt in einem deutlichen knöchernen Zahnsäckchen. Eine der Wurzeln des I. Milchbackzahnes (rechts) ist bis auf einen kleinen Stumpf resorbiert.

Tractus intestinalis.

Fig. 379. Der Dottersack, Sacculus vitellinus,

das erste Organ für die Ernährnng des Embryo. Vergr. 24 mal.

(Nach Graf Spee.)

Der Embryo besteht auf dieser Entwicklungsstufe aus der Keimscheibe mit Amnion, aus einem Bauchstiel, wodurch der Embryo an das Chorion befestigt ist, und aus einem großen Dottersack.

Fig. 380. Der Keimling = Embryo

der Fig. 379 im Durchschnitt, der die innere Organisation erkennbar macht: die Keimscheibe mit dem Amnion, den Pedunculus abdominalis, Bauchstiel und dessen Verbindung mit der Chorionblase und den Dottersack. Vergr. 24 mal.

(Nach Graf Spee.)

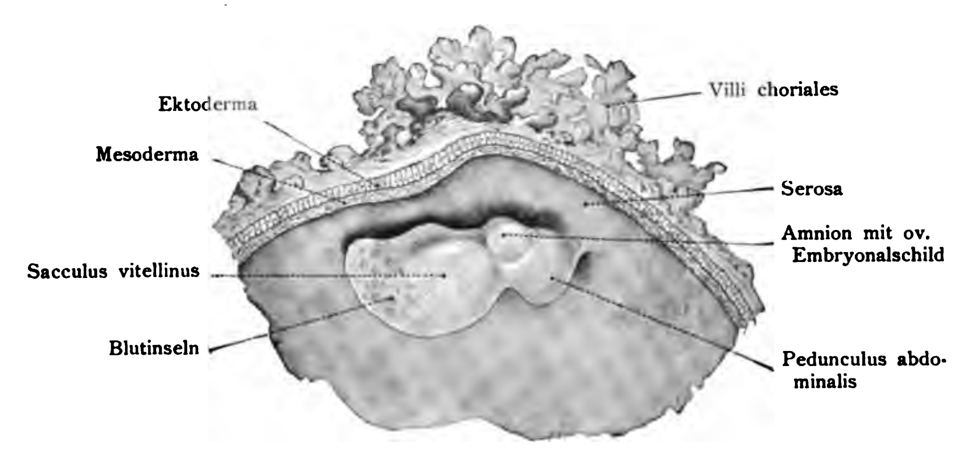


Fig. 379.

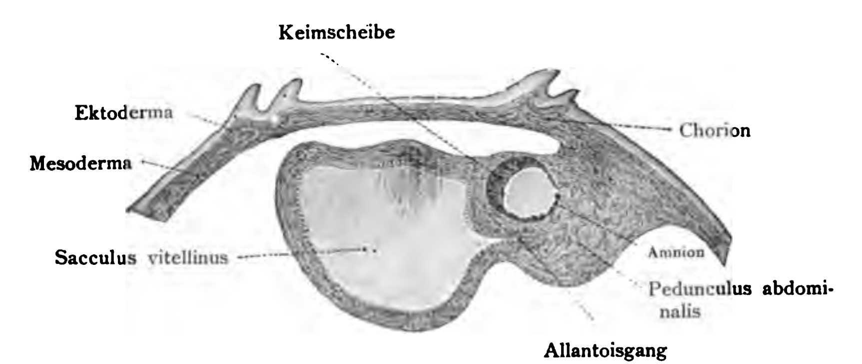


Fig. 380.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

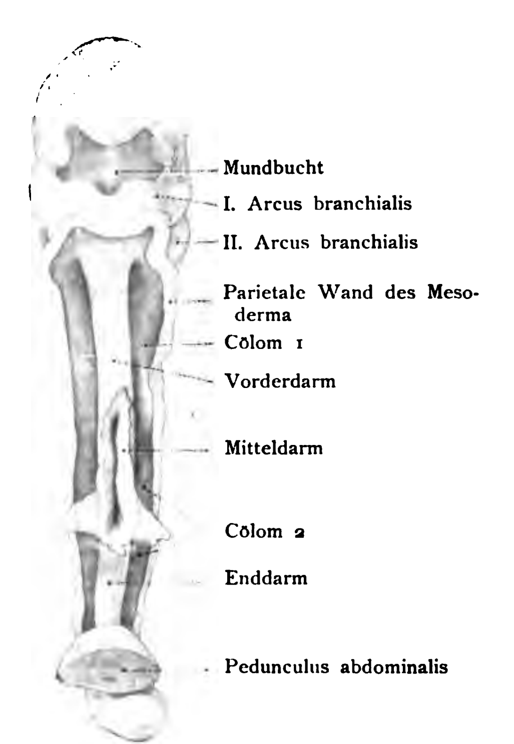


Fig. 381.

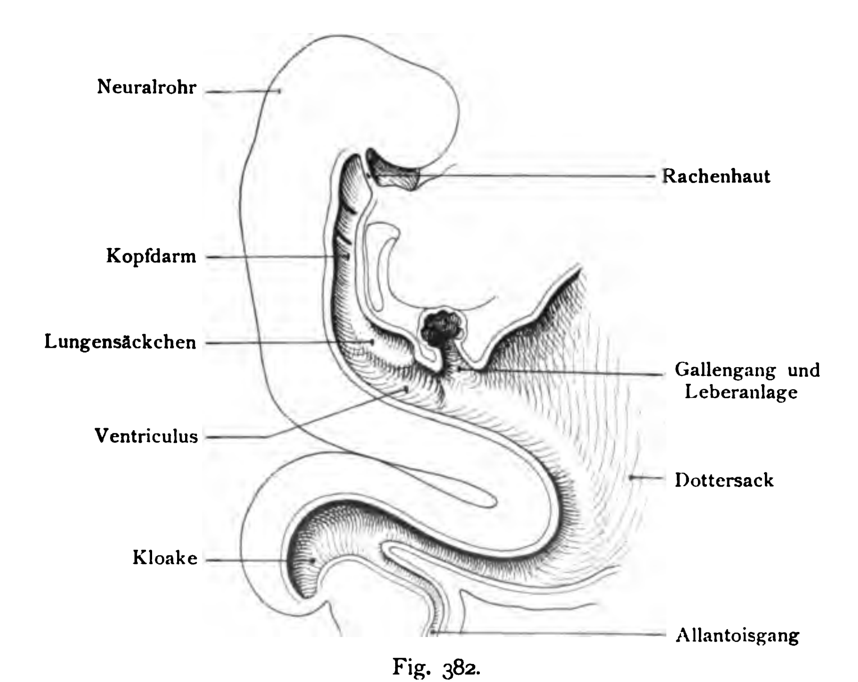


Fig. 382.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 381. Darmsystem eines menschlichen Embryo

von 2,4 mm Länge.

(Nach His.)

Das Darmsystem besteht noch aus einem geraden Rohr, das von dem Cölom umgeben in dem zylindrisch gestreckten Körper verläuft. Herz und Dottersack sind entfernt, der Bauchstiel abgeschnitten.

Fig. 382. Darmsystem eines menschlichen Embryo

von 2,15 mm Länge, etwa 12 Tage alt.

(Nach His.)

Die Abbildung stellt einen Medianschnitt durch den Embryo dar, wodurch das Darmsystem der ganzen Länge nach in seiner linken Hälfte sichtbar ist. Herz, Dottersack und Amnion, ebenso ein Teil des Bauchstieles sind weggelassen. Der Kopfdarm ist durch die zweischichtige Rachenhaut (Remak) von der Mundbucht getrennt. Unmittelbar dahinter sind in der Seitenwand zwei innere Kiementaschen (1. und 2.) sichtbar. Der übrige Teil des Kopfdarms liegt hinter dem Herzen, weiter kaudal erweitert er sich und zeigt die erste Andeutung des Lungensäckchens, eine längliche Bucht, den späteren Magen und ventral einen breiten Kanal, der sich in einem rundlichen Knopf verliert, den primitiven Gallengang und die Leberanlage. Unterhalb steht das Darmsystem in weiter Verbindung mit dem Dottersack. In dem hinteren Abschnitt des Embryo befindet sich der geschlossene Enddarm, der ventral den Allantoisgang entsendet.

Fig. 383. Darmsystem eines menschlichen Embryo von 5 mm Nackensteiß-länge, Sagittalschnitt,

wodurch sämtliche Teile des Darmsystemes geöffnet sind.

(Nach His.)

Der Kopfdarm zeigt die Hypophysis- (Rathkesche) Tasche, 4 innere Kiementaschen, dann folgt das nach vorn gekrümmte Darmrohr und im Wirbelschwanz verborgen der große Kaudaldarm, Kloake, von der der Allantoisgang sich dorsal wendet um im Bogen in die Nabelschnur einzutreten. Die Leber ist ebenfalls im Schnitt gezeichnet, kranial von ihr liegt das Herz im Perikard.

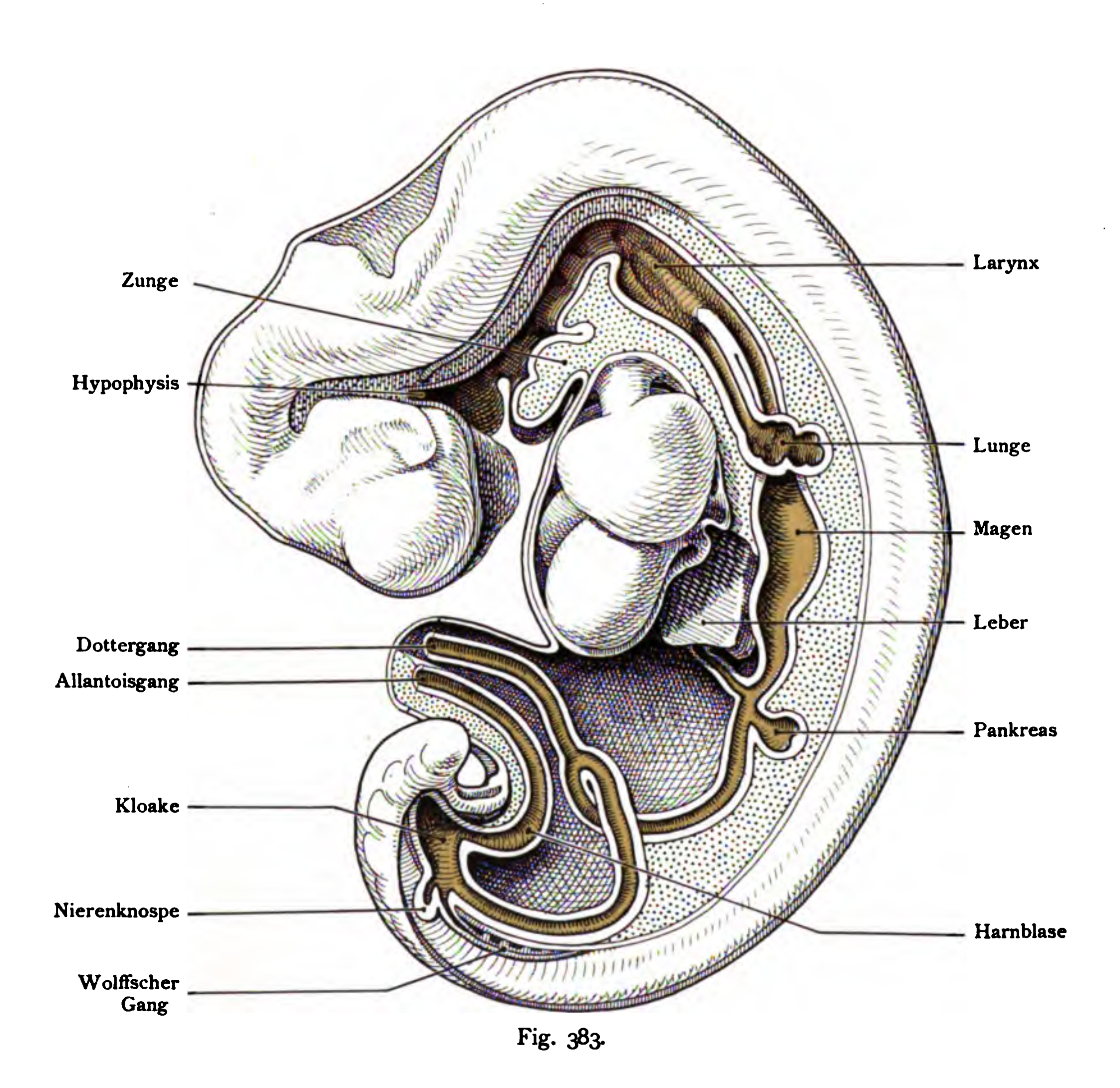


Fig. 383.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

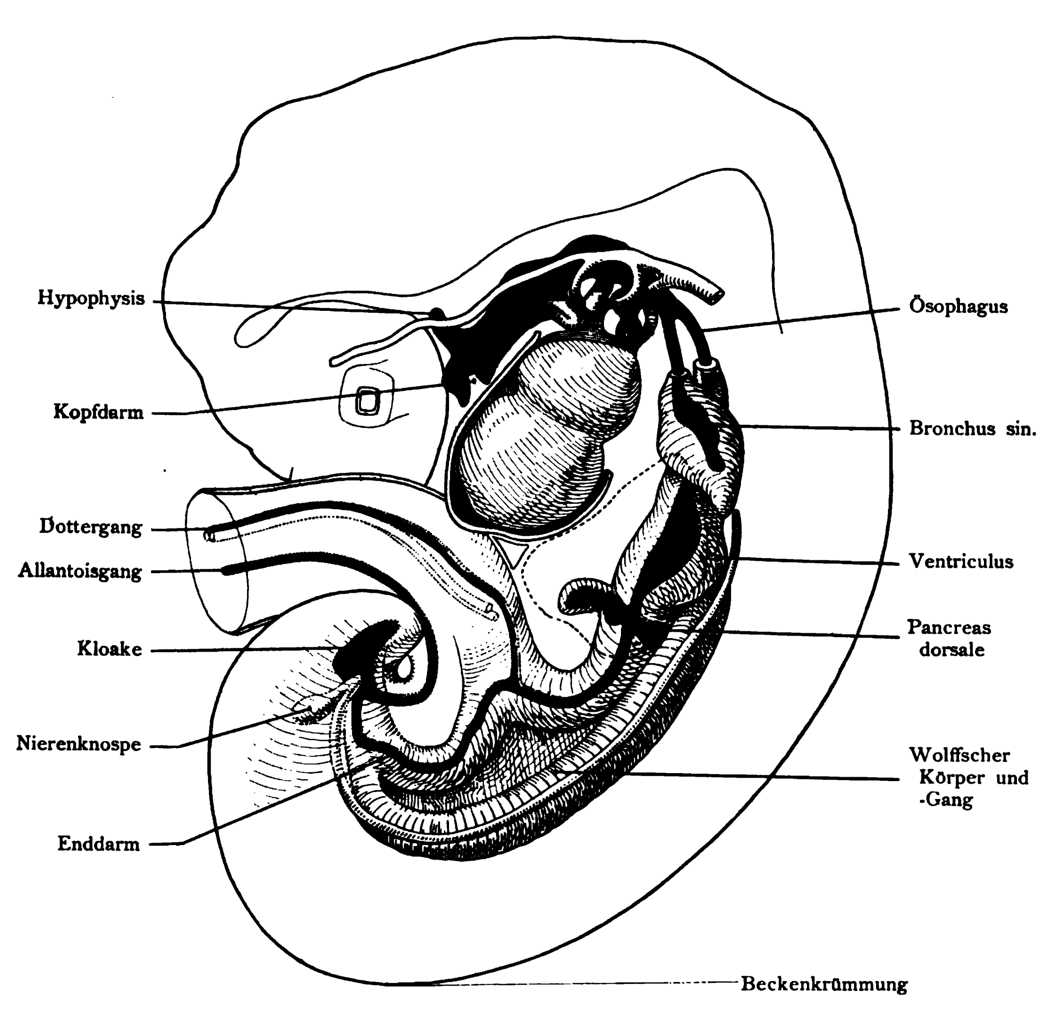


Fig. 384.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 384. Darmsystem eines menschlichen Embryo von 7 mm Nackensteißlänge, etwa 26 Tage alt. Von der linken Seite gesehen.

(Nach Mall.)

Der Kontur gibt die Körperform. Das Herz samt den abgehenden großen Gefäßstämmen ist abgebildet, ferner die Anlage des gesamten Darmsystems und des exkretorischen Apparates. Das Schwanzende wurde nach links gedreht dargestellt, um die Kloake vollständig zeigen zu können. Im Original liegt das Schwanzende rechts gedreht und ist also teilweise von der Nabelschnur verdeckt. Der Dottergang, Ductus omphalo-entericus, ist hier in Verbindung gesetzt mit dem Darmrohr. Der Epithelschlauch des Darmsystems ist gelb koloriert, das umgebende Mesoderm weiß belassen aber durch die Schraffierung erkennbar, nur nicht im Bereich des Kopfdarms, wo es punktiert ist.

1, 2, 3, 4 die inneren Kiementaschen.

Fig. 385. Darmsystem eines menschlichen Embryo von 5 mm Länge.

(Nach His.)

Hinter dem Herzen (kaudal) befindet sich die durchsichtige Leber mit dem Lebergang und dicht dabei die Pankreasanlage. Auch der Magen ist erkennbar, völlig von der Leberanlage bedeckt. Aus der vorderen primitiven Rumpfwand kommt der Nabelstrang hervor, von dem sich nach vorn der Dottergang, Ductus omphalo-entericus und der Dottersack, Sacculus vitellinus, abzweigen; nach unten der Pedunculus abdominalis, Bauchstiel, der zum Chorion hinführt. Im Kaudalanhang ist der Kaudaldarm sichtbar, und im Kopf der Kopfdarm mit den inneren Kiementaschen und der Lungenanlage.

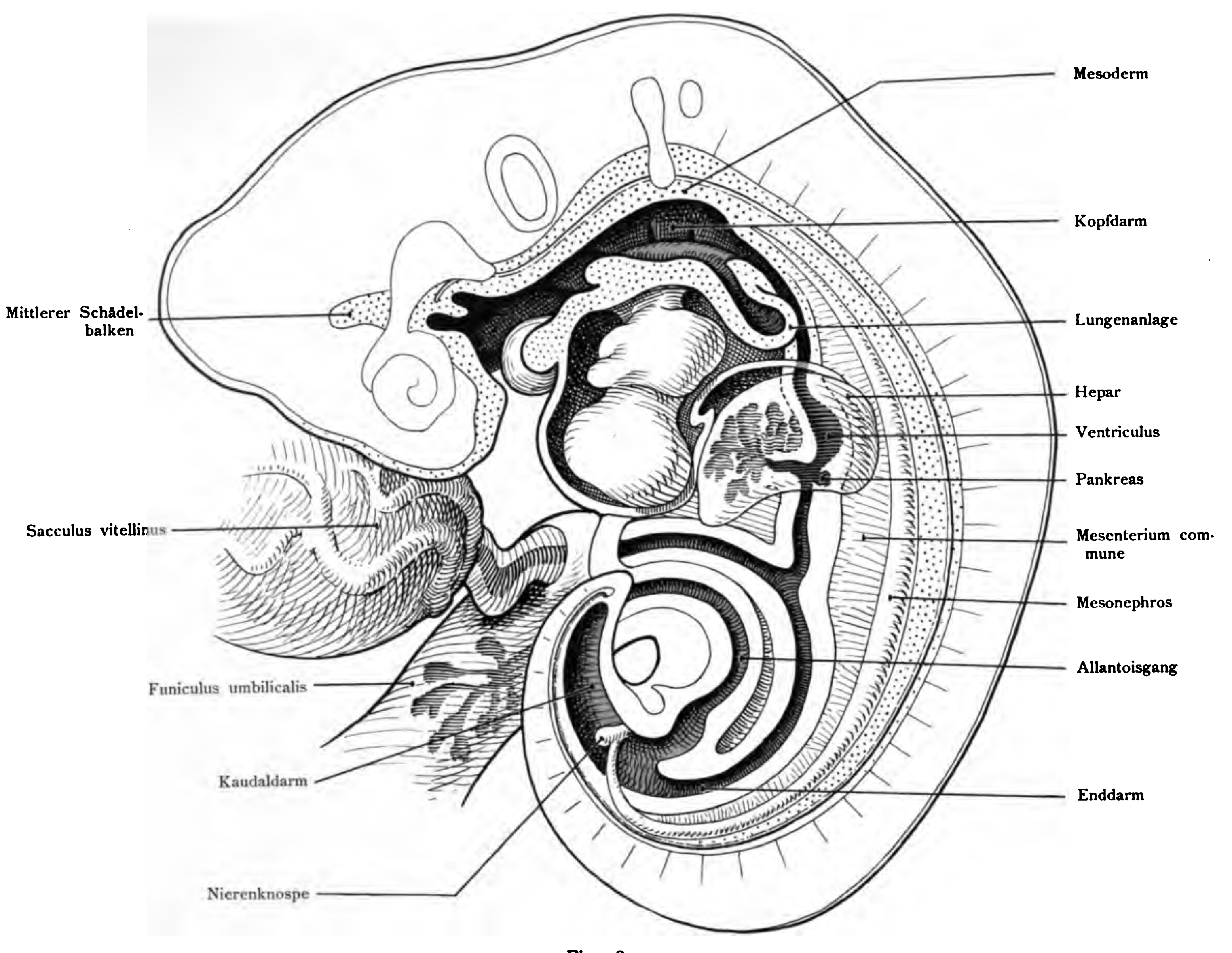


Fig. 385.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

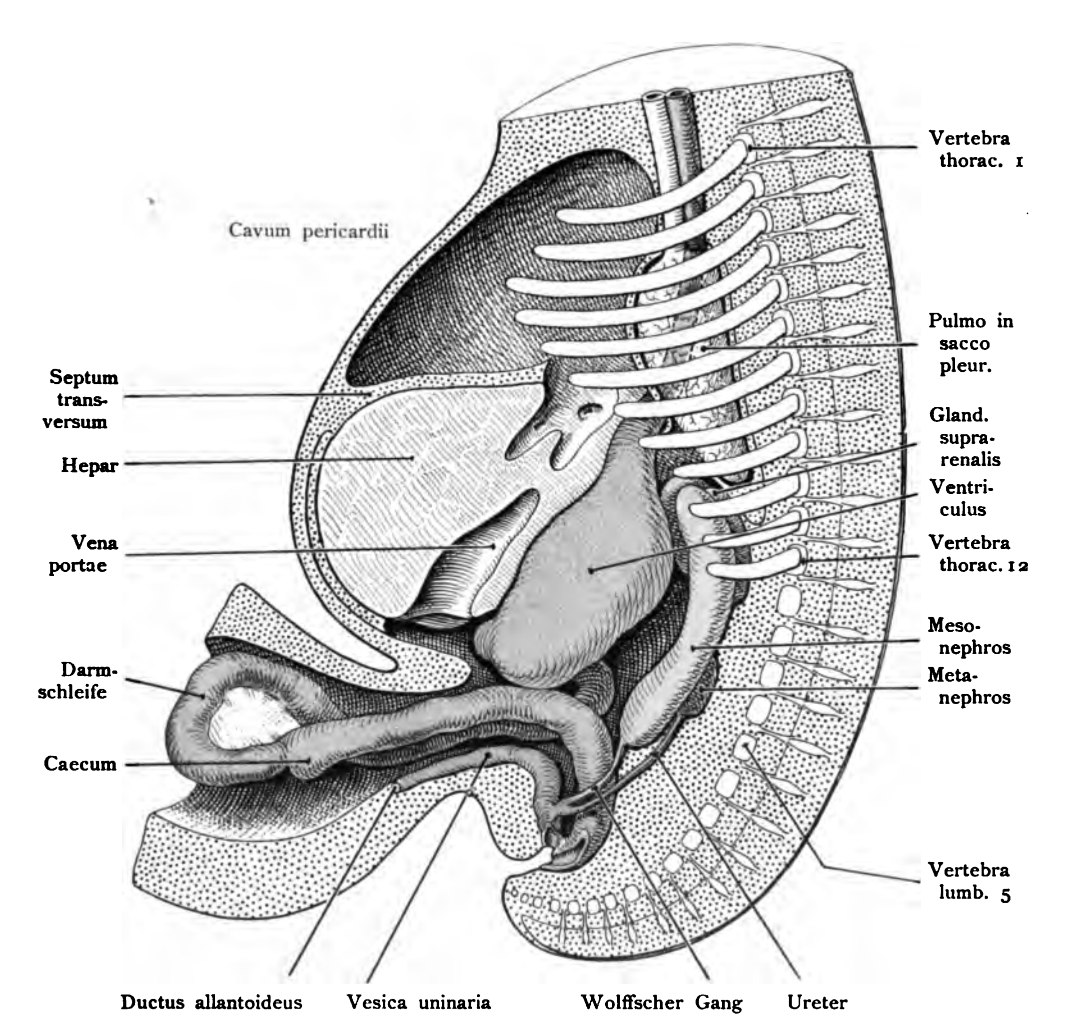


Fig. 386.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 386. Rekonstruktion des Tractus intestinalis in der Bauchhöhle und der Lage der embryonalen Lunge im Thorax.

Rumpf eines menschlichen Embryo von 17 mm Scheitelsteißlänge, von der linken Seite gesehen. 17 mal vergr.

(Nach F. P. Mall.)

Das Herz ist in das Cavum pericardii nicht eingezeichnet. Die Rippen mit ihrem nahezu horizontalen Verlauf sind in ihrer Verbindung mit den 12 Dorsalwirbeln erkennbar. Hinter ihnen (dorsal) sind die Spinalganglien in die Schnittfläche eingezeichnet. Die Nummern 1—12 bezeichnen die Dorsalganglien, die Nummer 5 den fünften Lumbalnerven. Darauf folgen noch fünf Sakral- und fünf Kaudalnerven. Die ventralen Rippenenden klaffen noch weit, es hat sich weder eine Sternalleiste noch ein Sternum angelegt, es besteht also noch eine Fissura thoracis. Durch die Brust ziehen die Epithelröhren der Trachea (ventral) und des Ösophagus dorsal. Unterhalb des Diaphragma ist das Epithelrohr des Ösophagus und des Magens mitsamt der Muskularis eingezeichnet. Das dorsale Mesogastrium, das sich an dem Magen befestigt, ist weggelassen, um die Lage des Magens und des Darmrohres deutlich hervortreten zu lassen. Das Darmrohr ist noch sehr einfach; hinter dem Magen liegt das Duodenum, dann folgt der absteigende Schenkel der Darmschleife. Die Schleife liegt außerhalb der Bauchhöhle in einem Raum der Nabelschnur und stellt so einen embryonalen Nabelbruch (Hernia umbilicalis embryonalis) dar. Durch nicht völlig aufgeklärte Umstände ziehen sich diese Eingeweideschlingen später in die Bauchhöhle zurück.

Fig. 387. Rekonstruktion des Tractus intestinalis in der Bauchhöhle und der Lage der menschlichen Lunge im Thorax.

Rumpf eines menschlichen Embryo von 24 mm Scheitelsteißlänge, von der linken Seite gesehen. Das Herz ist nicht eingezeichnet; 10 mal vergr.

(Nach Mall.)

Die zwölf Rippen mit ihrem noch nahezu horizontalen Verlauf sind in ihrer Verbindung mit den 12 Dorsalwirbeln erkennbar, wobei nur die Wirbelkörper angegeben sind. Hinter ihnen sind die Spinalganglien in die Schnittfläche eingezeichnet. Die Nummern 1—12 bezeichnen die entsprechenden Dorsalnerven; die Nummer 5 den 5. Lumbalnerven, darauf folgen fünf Sakral- und fünf Kaudalnerven. Ein großer Teil des Darmrohres liegt außerhalb der Bauchhöhle in einem Raum der Nabelschnur, in einer Fortsetzung der Abdominalhöhle (Nabelstrang-Cölom) und stellt den embryonalen Nabelbruch (Hernia umbilicalis embryonalis) dar. Das dorsale Mesogastrium ist nicht angegeben, wohl aber das ventrale.

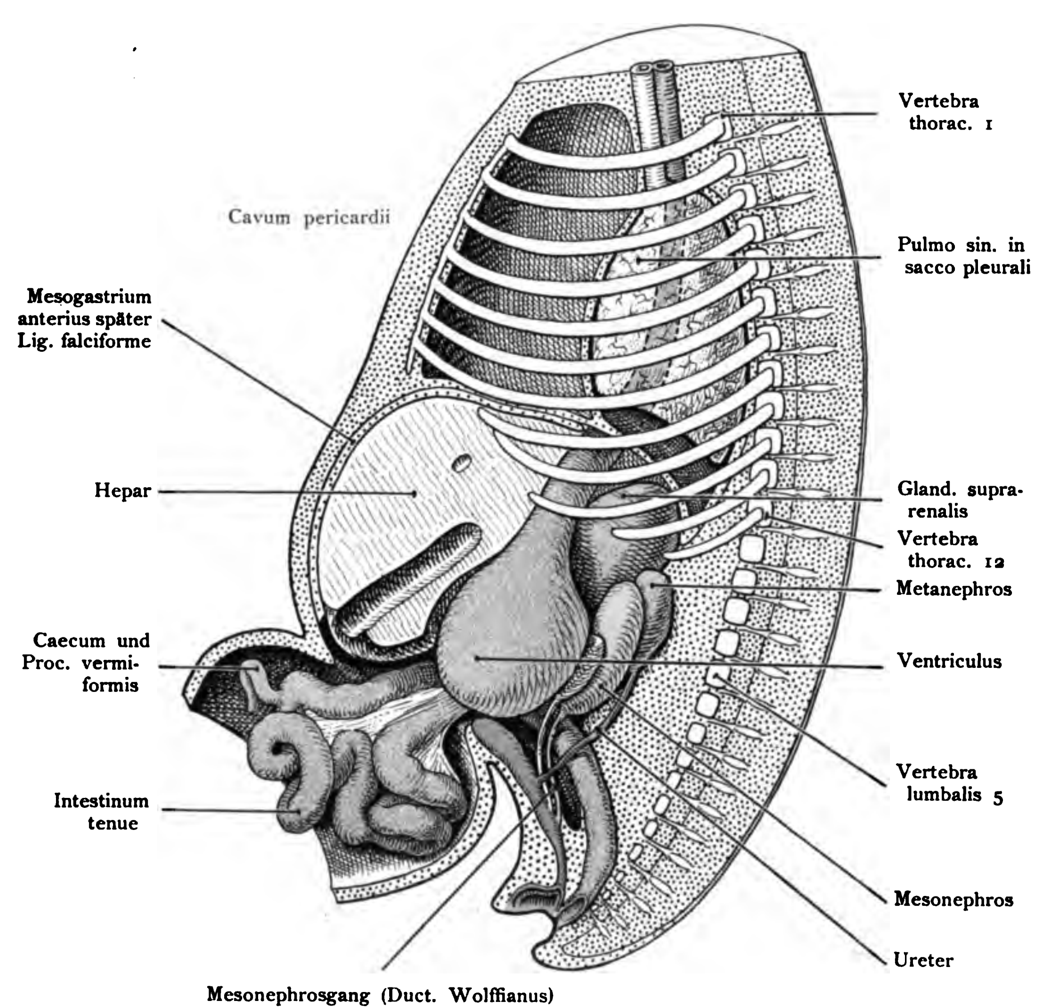


Fig. 387.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

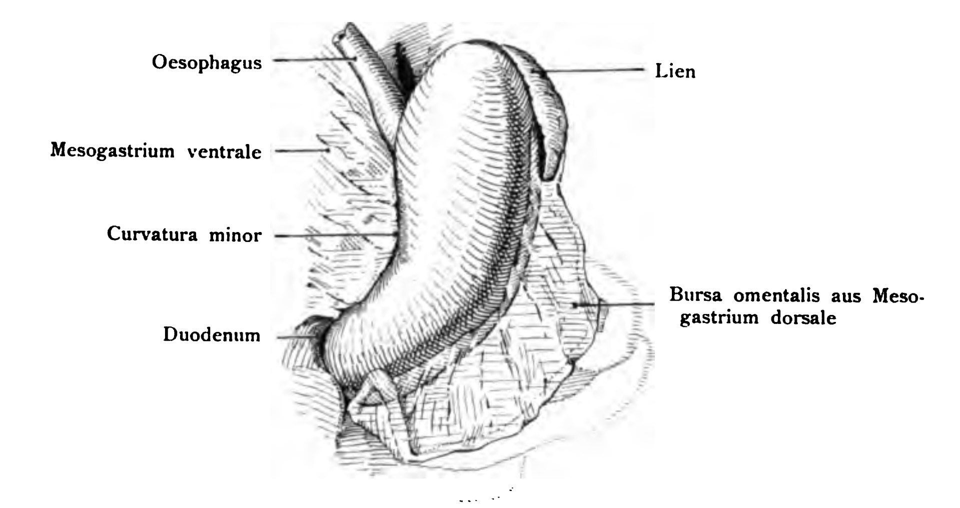


Fig. 388.

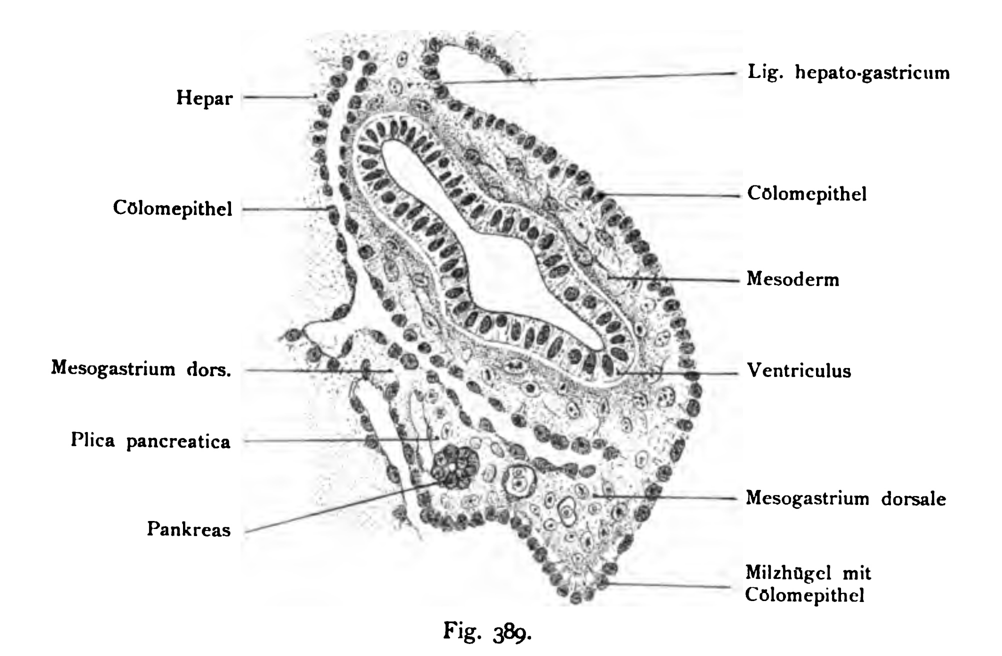


Fig. 389.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 388. Milz in ihrer Lage auf dem Magen von einem menschlichen Fetus
von 4,3 cm Scheitel-Steißlänge (12. Woche).
(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Magen steht noch nahezu senkrecht, er hat erst die Rotation um die Längsachse ausgeführt, wodurch die kleine Kurvatur etwas dorsal und die große Kurvatur ventral gerichtet ist. Omentum minus und majus sind leicht erkennbar. Die Milz mit stark eingekerbtem Rande liegt dem Fundus an, ist schmal und lang. Die Kerben sind an manchen Stellen sehr tief. Sie sind vielleicht die Veranlassung zur Entstehung von Nebenmilzen. Der kaudale Abschnitt der Milz befindet sich in einer Mesenterialtasche.

Fig. 389. Anlage des Pankreas und der Milz in der Mesenterialfalte (Mesogastrium posterius) eines menschlichen Embryo
von 10,5 mm.
(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Schnittführung ist frontal, der Magen ist schief getroffen. Die Lichtung ist umgeben von einem einfachen Zylinderepithel, darauf folgt Mesoderm, das von einer Lage jugendlicher Endothelzellen bedeckt ist. Im Mesogastrium befindet sich links der Querschnitt der Pankreasanlage im Innern mit einem Drüsenlumen versehen, nach rechts liegt die Anlage der Milz, die hügelartig vorspringt, der Milzhügel (Colliculus lienalis).

Fig. 390. Magen, Mesogastrium und Milzanlage (Milzhügel) von einem Makaken von 9,5 mm Nacken-Steißlänge. Sagittalschnitt. 24 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das ovale Lumen des Magens ist von einer einfachen Lage Zylinderepithel begrenzt. Nach außen folgt Mesoderm, das von einer Lage jugendlicher Endothelzellen bedeckt ist. Nach unten im Mesogastrium befindet sich der durchschnittene Milzhügel (Colliculus lienalis), das Endothel ist auf der Höhe des Hügels stark verdickt. Die Spalte zwischen Milzhügel und Magen stellt die Bursa omentalis dar.

Fig. 391. Dorsale und ventrale Pankreasanlage bei einem menschlichen Embryo von 5 mm Nacken-Steißlänge. Sagittalrekonstruktion.

(Nach Helly.)

Die eine „dorsale Pankreasanlage“ besitzt eine kraniale Lage, liegt also höher als die ventrale Anlage, die mit dem Ductus hepaticus verbunden ist. Die dorsale Anlage liegt jetzt noch in der Höhe des 9. Körpersegmentes oder des 1. Dorsalen. Die von der Aorta abgehenden dorsalen Äste stellen segmentale Arterien dar. Darauf folgt die Chorda und dann das Medullarrohr. Die Zahlen 8—14 weisen gleichzeitig auf die segmentalen Äste der Aorta abdominalis, die Arteriae intercostales und die A. mesentericae hin.

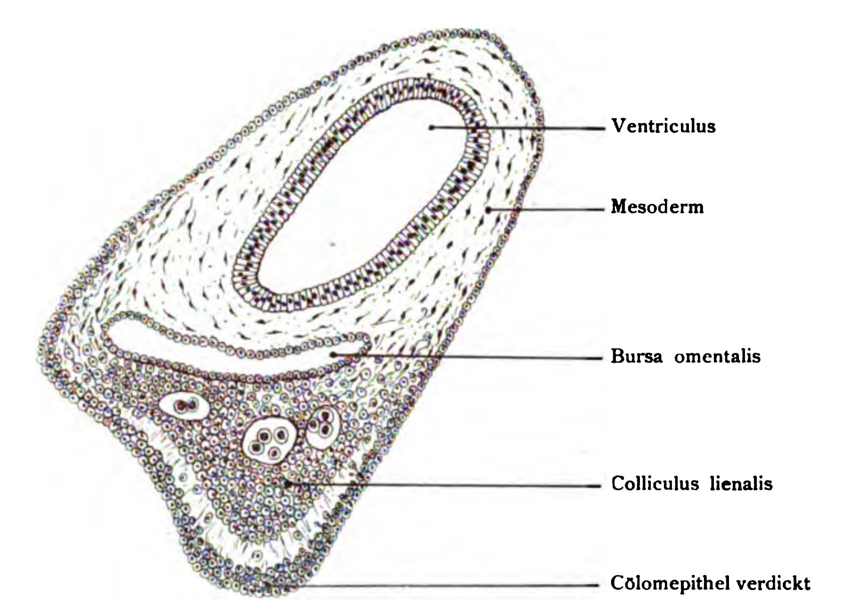


Fig. 390.

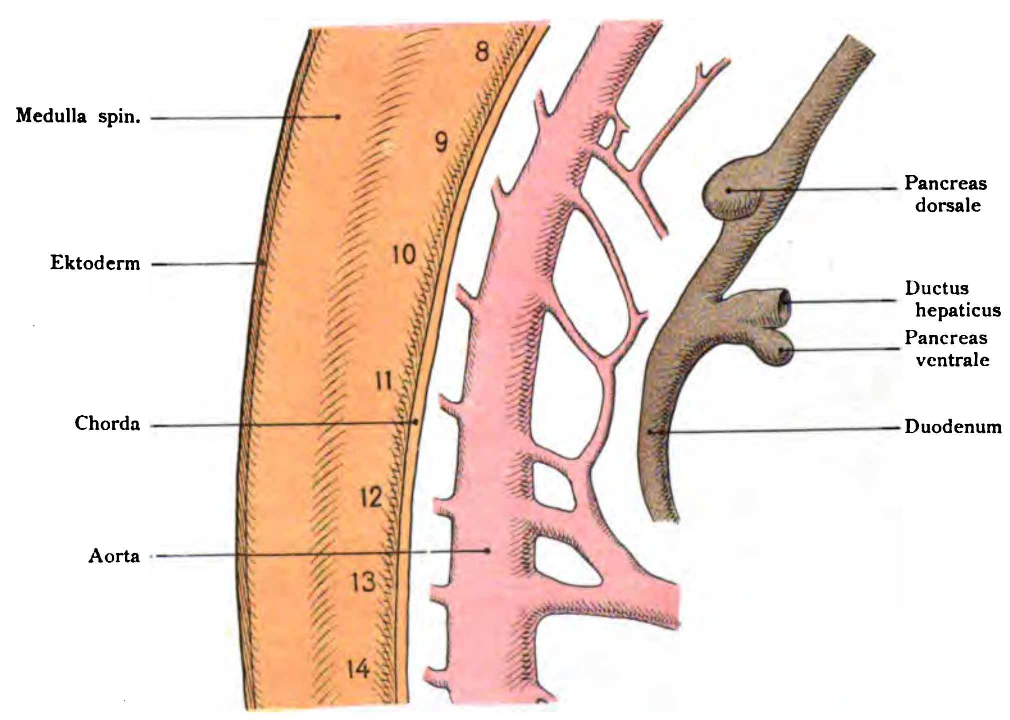


Fig. 391.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

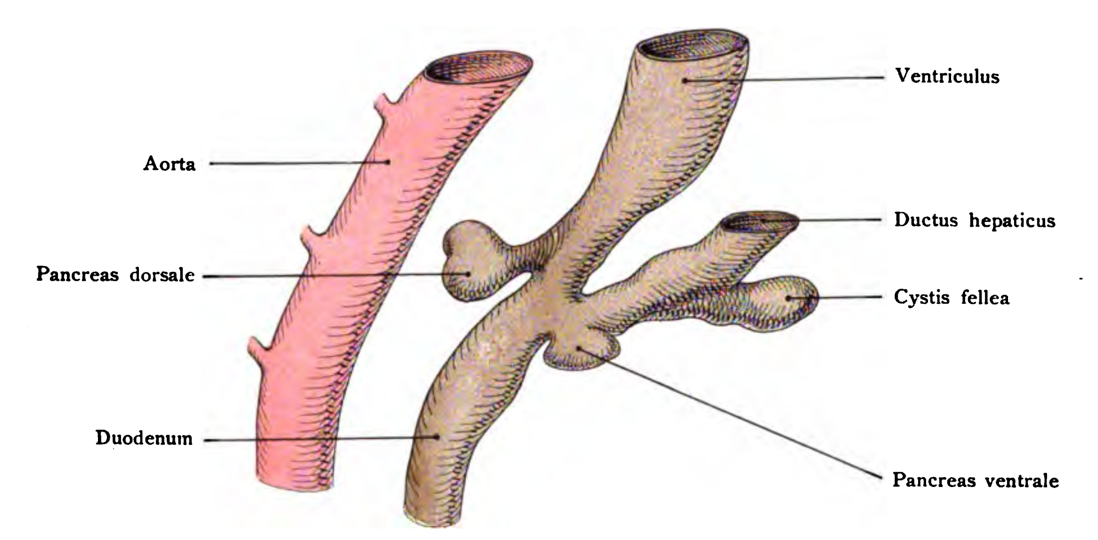


Fig. 392.

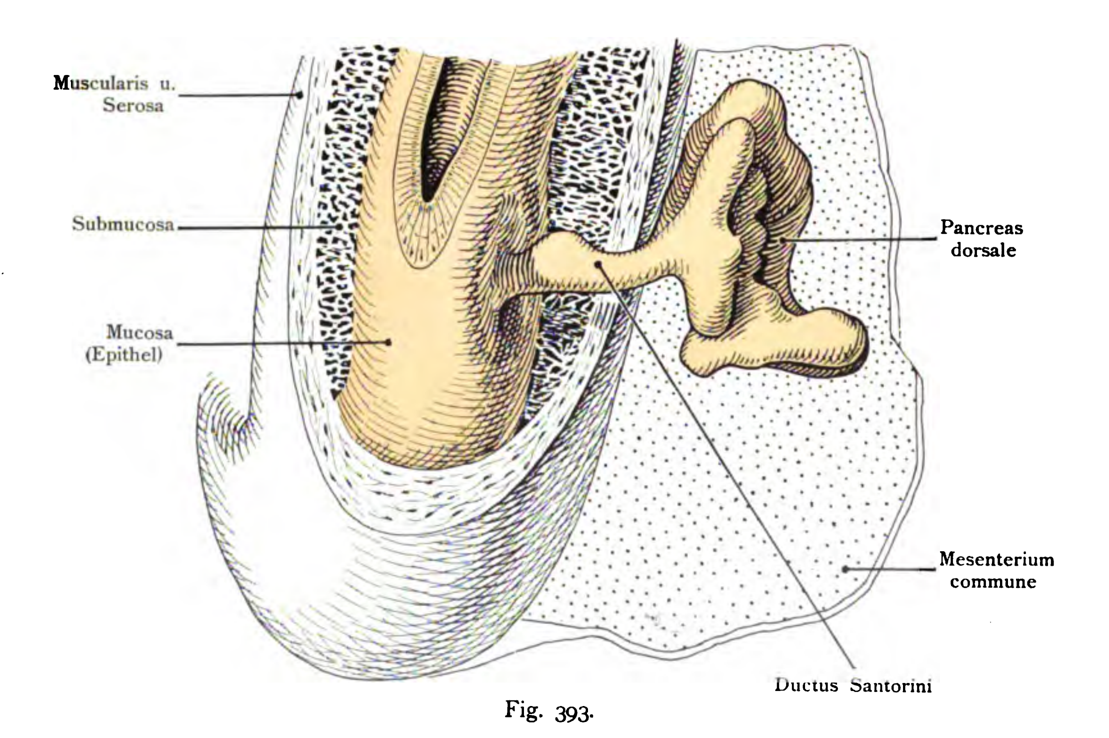


Fig. 393.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 392. Pancreas dorsale und Pancreas ventrale bei einem menschlichen Embryo

von 6,8 mm Nackensteißlänge.

(Mit Benützung der Rekonstruktion bei Piper.)

Es ist ein Stück des Darmrohres und die dahinter liegende Aorta abgebildet. Das Pancreas dorsale ist jetzt dem Pancreas ventrale stark genähert.

Fig. 393. Ein Abschnitt des Duodenums eines menschlichen Embryo

von 13 mm größter Länge.

(Modifiziert nach Helly.)

Es ist die Muscularis, die Submucosa und die Mucosa angegeben ebenso das naheliegende Mesoduodenum. Aus dem gelben Epithelrohr des Duodenums kommt ein schmaler Gang hervor, der in erweiterte Drüsenschläuche übergeht. Es soll dadurch der Prozeß des Wachstums klargelegt werden: Der Ductus Santorini setzt sich durch Submucosa und Muscularis in das Mesoduodenum fort, wo die Ausbreitung der Drüse erfolgt.

Fig. 394. Drei Pankreasanlagen bei einem menschlichen Embryo von 7,5 mm.

Das Pancreas dorsale ist in der Entwicklung schon ziemlich weit vorgeschritten, es enthält im Innern eine Lichtung, die Andeutung des späteren Ductus pancreaticus accessorius (Santorini). Die zwei ventralen Anlagen zweigen vom Ductus choledochus, etwa 20 μ vor dessen Einmündung in das Duodenum ab. Die eine dieser Anlagen liegt kranial, sie wird zurückgebildet, die andere ist kaudal gerichtet, sie liefert den Ductus pancreaticus (Wirsungi). Die Entstehung dreier Anlagen deutet auf verwandte Anlage bei den Reptilien und noch tieferstehenden Wirbeltieren. Die punktierte Linie im Innern bezeichnet das entodermale Epithel.

Fig. 395. Pankreasanlagen bei einem menschlichen Embryo
der 5. Woche.

Die früher dorsale Anlage ist zu einem länglichen Drüschen geworden und liegt unmittelbar hinter der Cardia. Bei dem Embryo von 4 Wochen (8 mm) ist diese Anlage schon ein ansehnliches Organ, das mit wenig verschmälertem Hals vom Epithelrohr ausgeht (vergl. Fig. 393). Die zweite Anlage, früher ventrale Pankreasanlage genannt, liegt etwas kaudal von der vorigen und ist ein kleines knopfartiges Gebilde. Es kommt nicht aus dem Duodenum, sondern aus dem Beginn des Ductus choledochus hervor. Noch sind die beiden Anlagen getrennt. Das ventrale Pankreas liegt im Mesoduodenum auf der rechten Seite der Pfortader. Beide Pankreasanlagen vereinigen sich auf der ventralen Fläche der Pfortader.

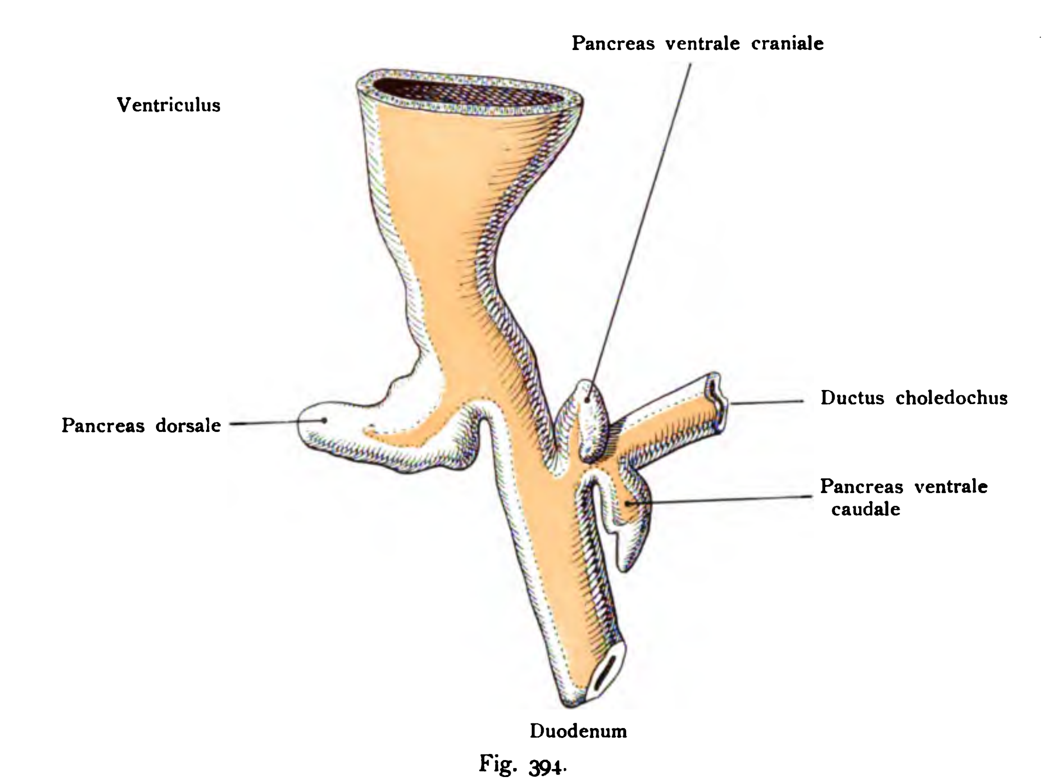


Fig. 394.

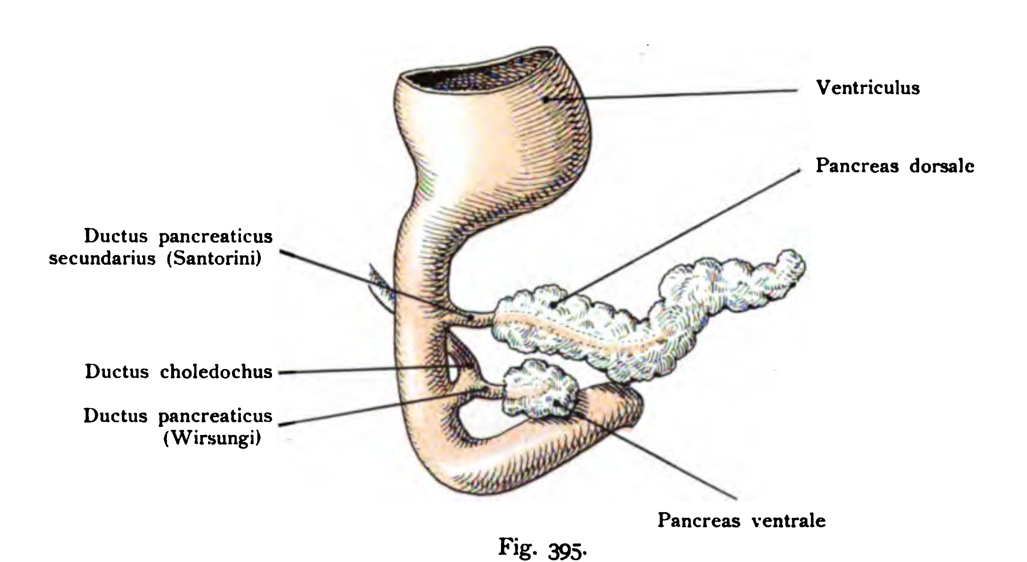


Fig. 395.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

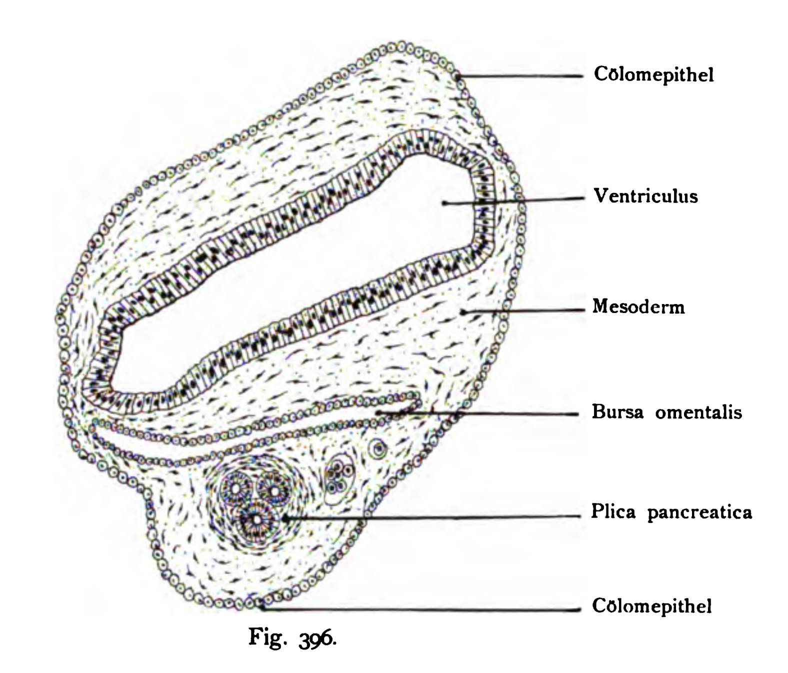


Fig. 396.

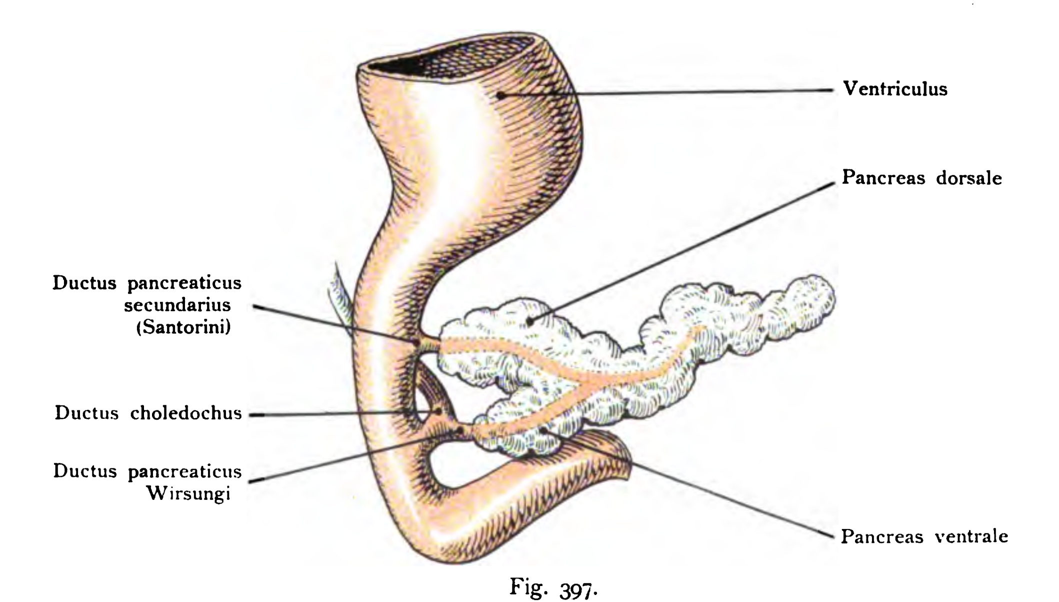


Fig. 397.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 396. Schnitt durch Magen und Pankreasanlage eines Makaken

von 9,5 mm Nackensteißlänge. Sagittalschnitt. 42 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Lumen des Magens ist von einer einfachen Lage Zylinderepithel begrenzt; nach außen folgt Mesoderm, das von einer jugendlichen Lage von Endothelzellen bedeckt ist. Nach unten im Mesogastrium befinden sich Querschnitte von drei Drüsenkanälchen der Pankreasanlage. Das Bindegewebe bildet eine Schichte um die Kanälchen. — In einiger Entfernung sind zwei Gefäßquerschnitte zu sehen, einer darunter mit Blutkörperchen gefüllt.

Fig. 397. Pankreasanlagen bei einem menschlichen Embryo

vom Ende der 6. Woche.

Die Drüsenanlagen sind jetzt miteinander in Verbindung getreten und zwar an einer Stelle, welche derjenigen des reifen Pankreas entspricht, nämlich im Bereich des Kopfes, dort wo der Ductus pancreaticus secundarius (Santorini) von dem Ductus pancreaticus (Wirsungi) abzweigt.

Fig. 398—403. Die ersten Entwicklungsstufen des Caecum und des Processus vermiformis von dem menschlichen Embryo.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Figuren 398—403 sind in der nämlichen Weise orientiert.

Fig. 398. Das Caecum macht sich als eine kleine einseitige Erweiterung bemerkbar. Embryo von 12 mm.

Fig. 399. Das Caecum erscheint als selbständiger Ansatz an das Darmrohr entwickelt. Embryo von 13,8 mm.

Fig. 400. Das Caecum wächst verschmälert in die Länge, zunächst in Form einer kleinen verjüngten Kuppe. Embryo von 24 mm.

Fig. 401. Der Processus vermiformis ist ansehnlich in die Länge gewachsen. Punktiert ist die Einmündung des Dünndarms.

Fig. 402. Processus vermiformis, Caecum und Ileum bei einem Fetus des 3. Monats, 5 cm Scheitelsteißlänge (von vorn gesehen). Der Eintritt des Ileum in das Colon ist von einer Manschette umgeben.

Fig. 403. Das nämliche Präparat mit den nämlichen Teilen von hinten gesehen.

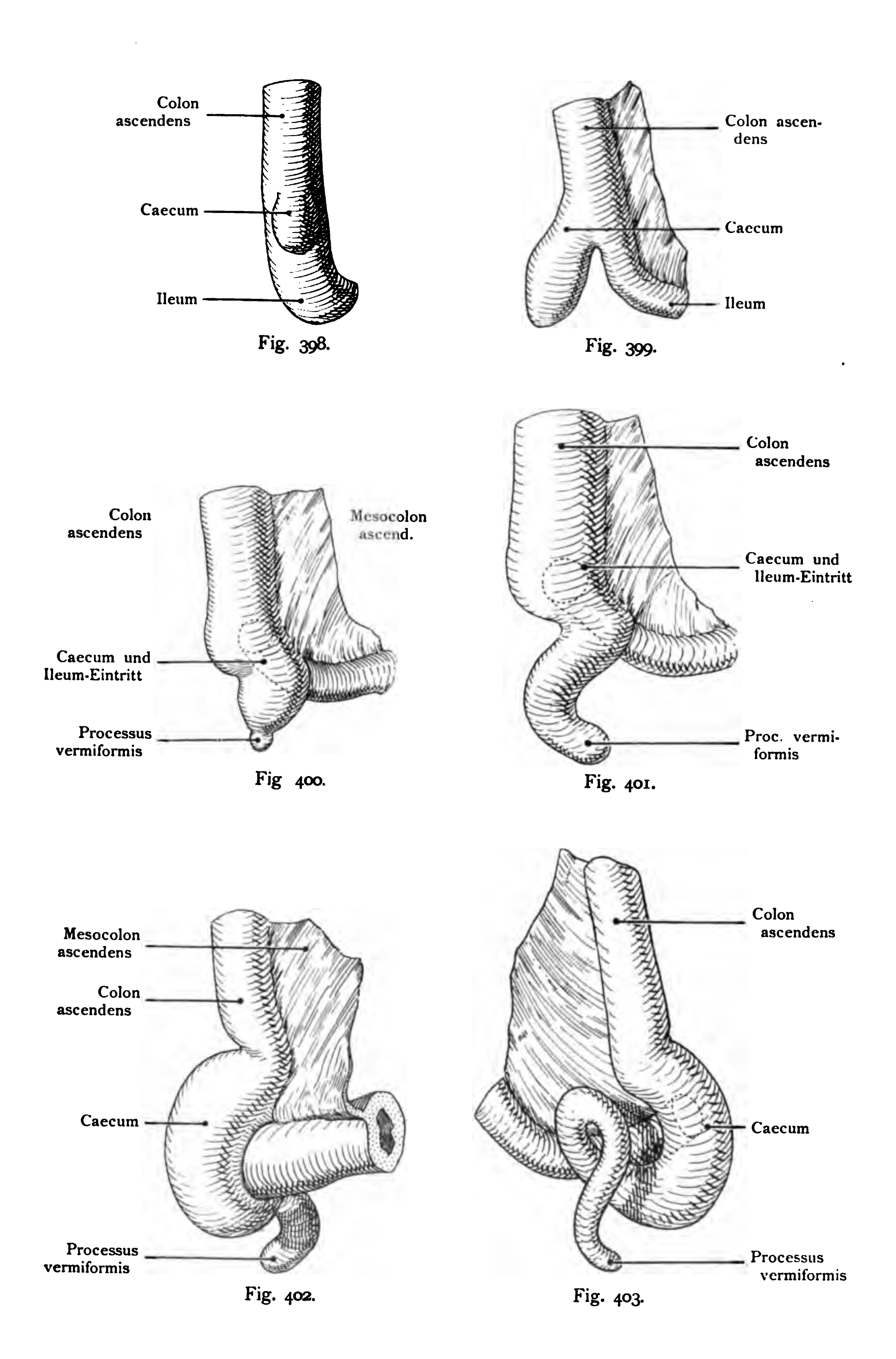


Fig. 398.

Fig. 399.

Fig 400.

Fig. 401.

Fig. 402.

Fig. 403.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

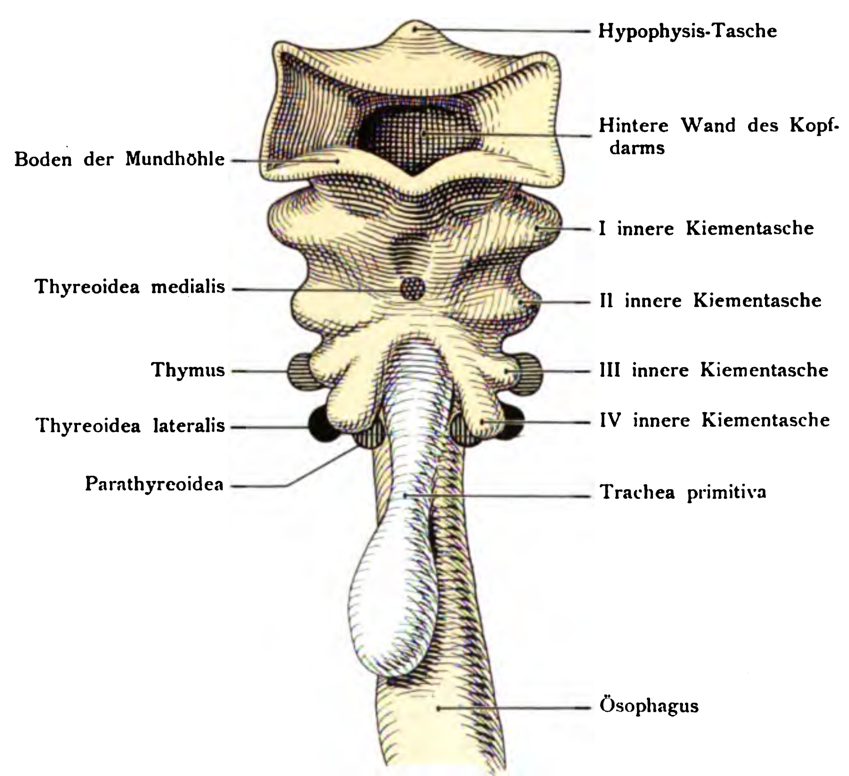


Fig. 404.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Organa respiratoria.

Coelomata.

Fig. 404. Lungenanlage am Kopfdarm eines menschlichen Embryo
von 3 mm Länge. Alter 3 Wochen.

Der Kopfdarm ist hier völlig von seiner Umgebung isoliert, von vorn zu sehen. Es ist das Epithelrohr modelliert. Die Mundbucht ist in ihrer ganzen Ausdehnung erkennbar. Die inneren Kiementaschen stellen auf jeder Seite vier taschenartige Hervorragungen dar. Von der vorderen (ventralen) Fläche des Kopfdarms geht die primitive Trachea ab, die mit dem unpaaren Lungensäckchen abschließt. Dahinter liegt die Fortsetzung des Kopfdarms, der Ösophagus.

Fig. 405. Anlage der Lunge bei einem menschlichen Embryo
von 2,15 mm, etwa 12 Tage alt.

(Nach His.)

Durch einen Schnitt ist die dorsale Hälfte des Kopfdarms samt dem Oberkieferfortsatz entfernt. Es sind nur die seitlichen und vorderen Enden der Kiemenbogen sichtbar. I—IV bezeichnen die vier Kiemenbogen. Der Eingang in das Lungensäckchen heißt Furcula. Er hat die Form eines Ovales, das sich nach unten in die ventrale Wand des Kopfdarms fortsetzt. Aus der Umrandung der ovalen Öffnung entsteht der Kehlkopf samt der Epiglottis.

Fig. 406. Lungenanlage bei einem menschlichen Embryo
von etwa 4 mm Nackensteißlänge.

Die ventrale Wand des Kopfdarms, auch Mundboden genannt, ist von innen gesehen dargestellt. Hinter der Anlage der Epiglottis und den Plicae aryepiglotticae befindet sich eine tiefe Rinne, die Lungenrinne, welche in die beiden primitiven Lungensäckchen ausmündet: die Anlagen der beiden Lungenflügel. Sie sind innen von Entodermzellen und außen von einer ansehnlichen Schicht embryonalen Bindegewebes umhüllt.

Uk = Unterkiefer = Mandibularbogen.
II Arcus branchialis = Hyoidbogen.
III und IV Arcus branchialis 3 und 4.

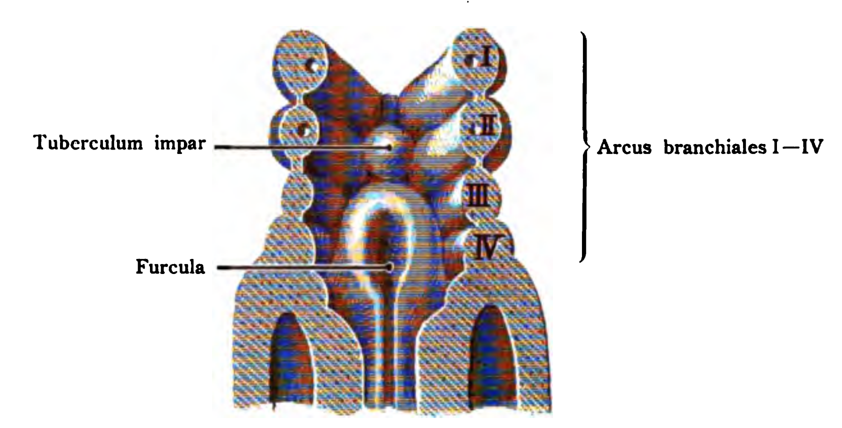


Fig. 405.

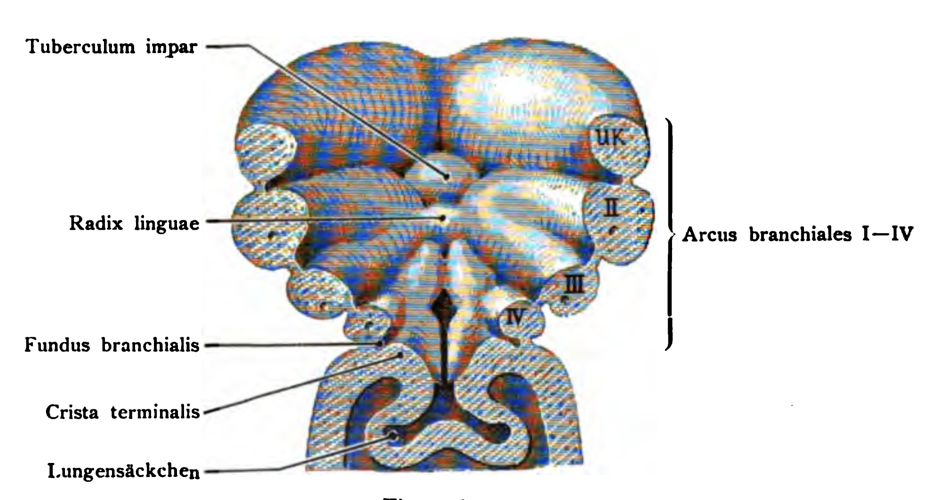


Fig. 406.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

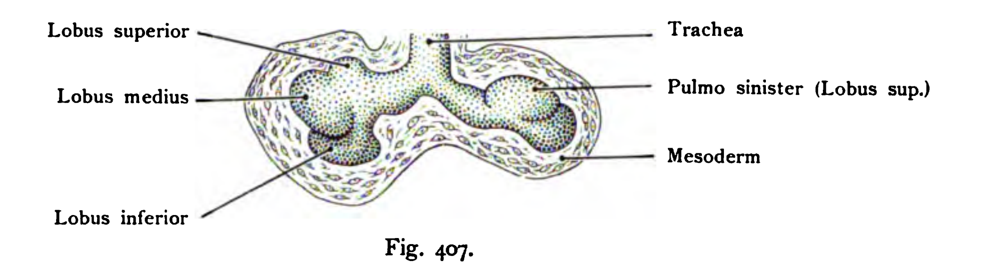


Fig. 407.

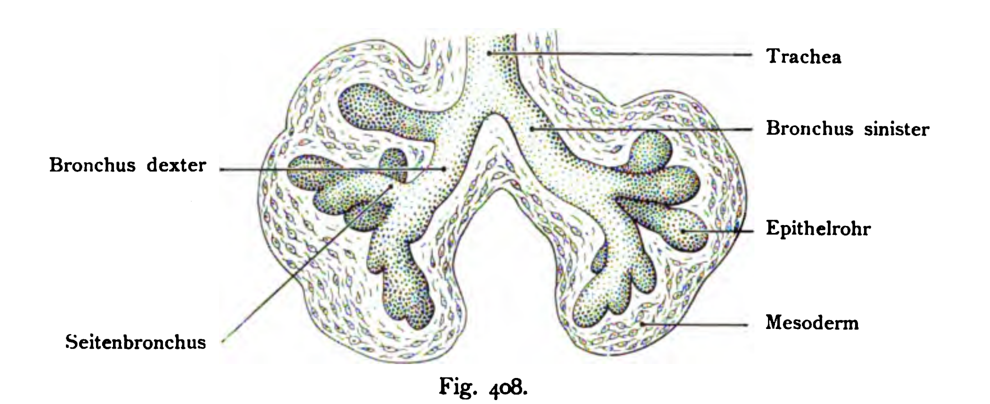


Fig. 408.

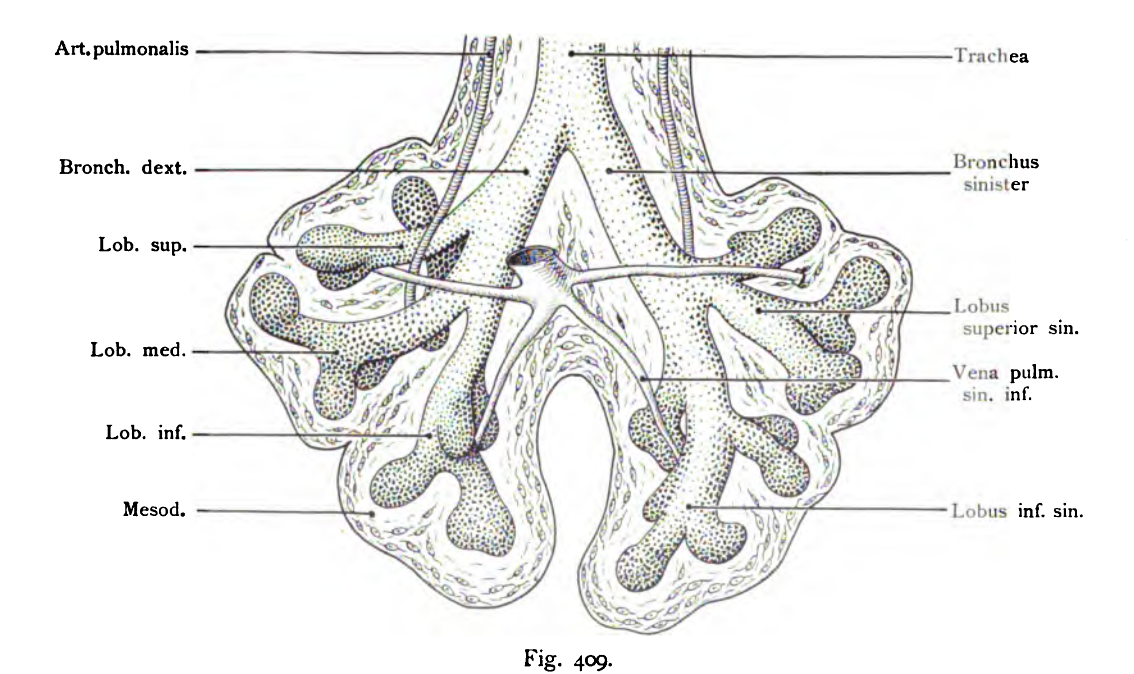


Fig. 409.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 407. Lungenanlage eines menschlichen Embryo,

4,3 mm Nackensteißlänge. 50 mal vergr.

(Nach His.)

Die unsymmetrische Anlage ist sehr auffallend, die rechte Lungenanlage ist erheblich länger als die linke und zugleich weiter. Als erste Spuren der Gliederung zeigt das linke Lungensäckchen zwei, das linke drei knospenartige Auftreibungen. Das aus Entodermzellen bestehende Rohr im Innern ist samt seinen Verzweigungen punktiert, das umgebende Mesoderm zeigt die bekannten Zellen dieses Gewebes.

Fig. 408. Lungenanlage eines menschlichen Embryo

von 8,5 mm Nackensteißlänge. 60 mal vergr.

(Nach His.)

Die embryonale Lunge ist von vorn gesehen dargestellt. Die Verzweigung der Bronchien geschieht in einem modifizierten dichotomen System. Die Zweige entstehen durch endständige Teilung eines Stammbronchus. Die ersten rechten und die linken Äste sind einander gleich. Der Unterschied der rechten Lunge beruht auf einem rascheren Wachstum und ist schon in so früher Zeit charakteristisch ausgebildet: rechts sind die späteren drei Lappen erkennbar, links zwei.

Fig. 409. Lungen von einem menschlichen Embryo

von 10,5 mm Nackensteißlänge. Von vorn gesehen. 50 mal vergr. Rekonstruktion.

(Nach His.)

Die linke Lungenanlage ist der rechten im allgemeinen etwas voraus geeilt. Die definitive Lappenscheidung ist bereits vollzogen: Auf der rechten Seite sind zwei tiefe Einschnitte vorhanden, auf der linken Seite ist nur einer. Die Arteriae pulmonales jeder Seite kommen von oben, vom Lungenbogen des Aortensystems herab, indem sie sich in der Höhe der Arytaenoidwülste abzweigen. Die vier Lungenvenen, auf jeder Seite zwei, eine obere und eine untere vereinigen sich in der Mitte. Der unpaare Stamm mündet in den linken Vorhof.

Fig. 410. Lunge eines menschlichen Embryo

von 13,2 Nackensteißlänge, dessen Lungen normal gebildet waren. Vergr. 16 mal.

(Nach Hammar.)

Die Lunge ist von hinten gesehen, deshalb rechts drei, links zwei Lappen sichtbar. Zwischen beiden Lungen befindet sich das durchschnittene Mesenterium commune. Ventral von der Lunge ist die Nähe der beiden Vagi und die Speiseröhre angegeben, während durch das Mesenterium commune die Aorta nach abwärts zieht.

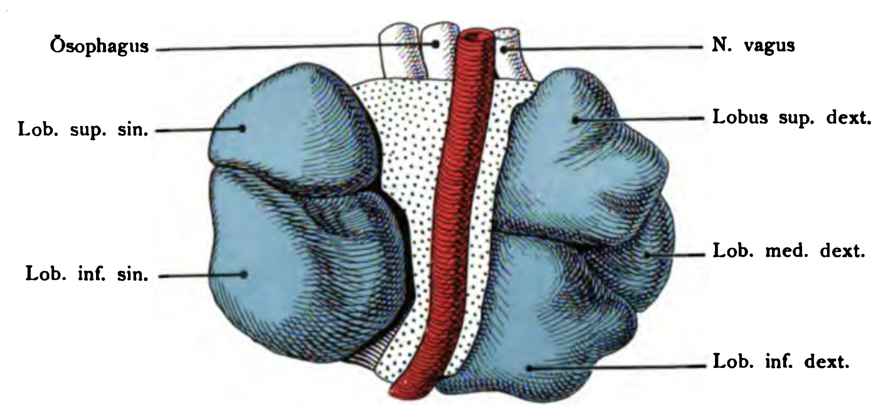


Fig. 410.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

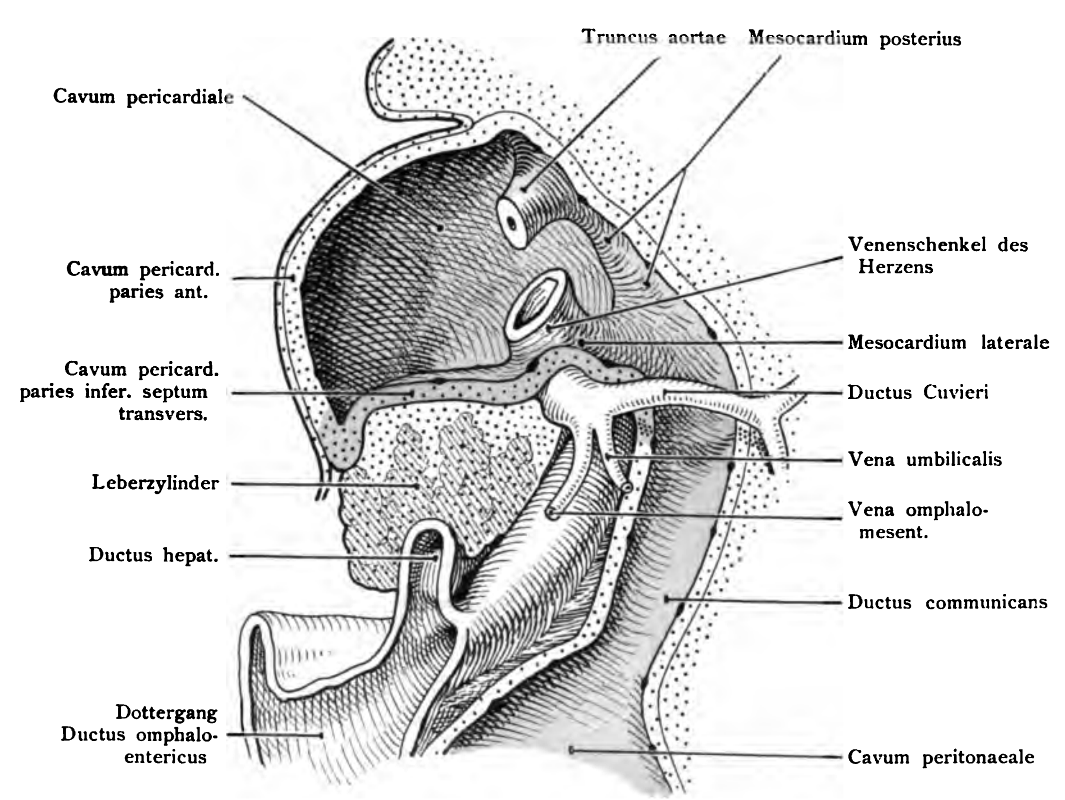


Fig. 411.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 411. Cavum pericardiale, das ist ein Cölom für die Aufnahme des Herzens, auch Perikardialhöhle genannt[1]).

Die Anlage des Zwerchfells (Diaphragma) und zwar zunächst des ventralen Teiles, auch ventrales Diaphragma genannt. Menschlicher Embryo von 3 mm Länge.

(Nach His.)

Sagittaler Lateralschnitt, auf welchem der Verbindungsgang, Ductus communicans, zwischen Perikardialhöhle und Peritonealhöhle (deshalb auch Ductus pericardiaco-peritonaealis genannt) zu sehen ist. Dieses primitive Diaphragma heißt zur Unterscheidung von dem fertigen Gebilde: Septum transversum. Es besteht jetzt und auch noch auf späteren Stufen (bei Embryonen von 15 mm Scheitelsteißlänge) nur aus Mesoderm, das kaudal mit der Leberanlage in innigstem Zusammenhang ist.

---

1) Kopfhöhle, Perikardialcölom, Parietalhöhle im embryonalen Zustand genannt.

Fig. 412. Cölom für die Aufnahme des Herzens von vorn her geöffnet.

Das Perikard und die Perikardialhöhle eines menschlichen Embryo von 6,8 mm Nackensteißlänge, nach dem unter Keibels Leitung hergestellten Modell. Etwas von links gesehen. Etwa 35 mal vergr.

Das Herz ist aus der Perikardialhöhle herausgenommen, dadurch daß sein Zusammenhang mit dem Mesokard und mit der Pleuro-perikardialmembran getrennt wurde. Das Mesokard nimmt hufeisenförmig die dorsale Wand des Perikards ein, zwischen den beiden Schenkeln des Hufeisens befindet sich die pleuro-perikardiale Kommunikationsöffnung, durch welche der Herzbeutelraum mit den Pleurahöhlen kommuniziert. In der Öffnung wird die Lungen- und Tracheenanlage sichtbar, wodurch die Kommunikation links und rechts auf eine kleine Spalte eingeschränkt wird. Von oben her kommen die beiden Ductus Cuvieri, von unten her kommt der Ductus venosus. Die untere breite Fläche des Perikards mit den Eindrücken der linken und rechten Ventrikelschleife stellt gleichzeitig das Septum transversum (ventrales oder primäres Diaphragma) dar.

Fig. 413. Brustcölom und Bauchcölom, oberer (kranialer) Abschnitt

von hinten gesehen an der ventralen Körperhälfte eines menschlichen Embryo von 6,8 mm Nackensteißlänge.

Die dorsale Körperwand und die Aorta, Chorda und Medullarrohr sind abgetrennt. In der Mitte zieht sagittal das durchschnittene dorsale Mesenterium herab, dicht an seinem Ursprung getrennt. Zumeist nach Piper und dem unter Keibels Leitung hergestellten Modell.

Die dorsale Ansicht der Lunge, der Leber und des Mesenteriums samt den ventralen Pfeilern (Uskow) sind bei dieser Darstellung erkennbar. Die rechte Lunge ist größer als die linke. Der rechte Leberlappen ragt weiter dorsal als der linke und ist der Zusammenhang des kranialen Leberrandes in die ventralen Pfeiler durch Bindesubstanz namentlich auf der rechten Seite der Abbildung deutlich. Links ist dagegen das dorsale Mesogastrium später Omentum majus in großer Ausdehnung erkennbar, das den Magen umgreift, der bei der Durchsichtigkeit des Mesenteriums erkennbar ist. Der „Pleurahöhlenboden" ist rechts als dreieckiges Gebiet dicht an der dorsalen Leberwand erkennbar, links wird dieser Pleurahöhlenboden durch das dorsale Mesenterium gebildet. Oben — medial von den ventralen Pfeilern besteht noch die Verbindung mit der Perikardialhöhle. Der Pfeil deutet auf das Foramen omentale Winslowii. Das mesenteriale Gebilde, das das Foramen omentale Winslowii dorsal umfaßt, wird später Lig. hepato renale [1]).

[1]) Lig. hepato-cavo duodenale.

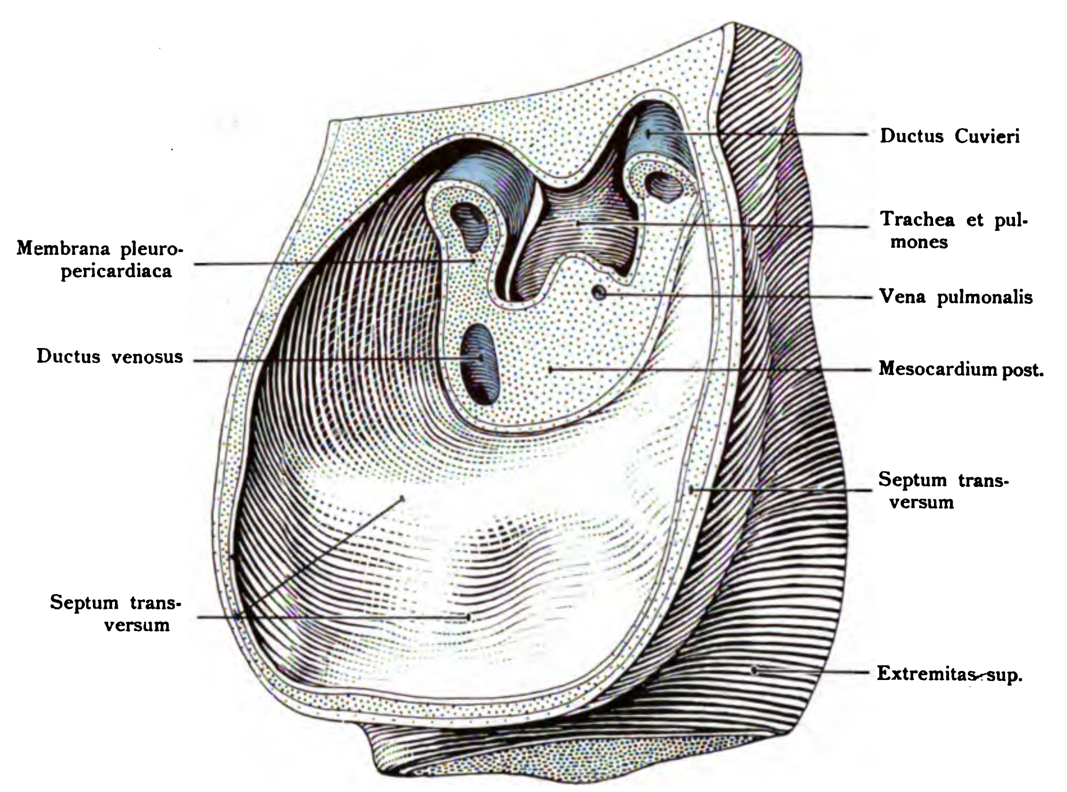


Fig. 412.

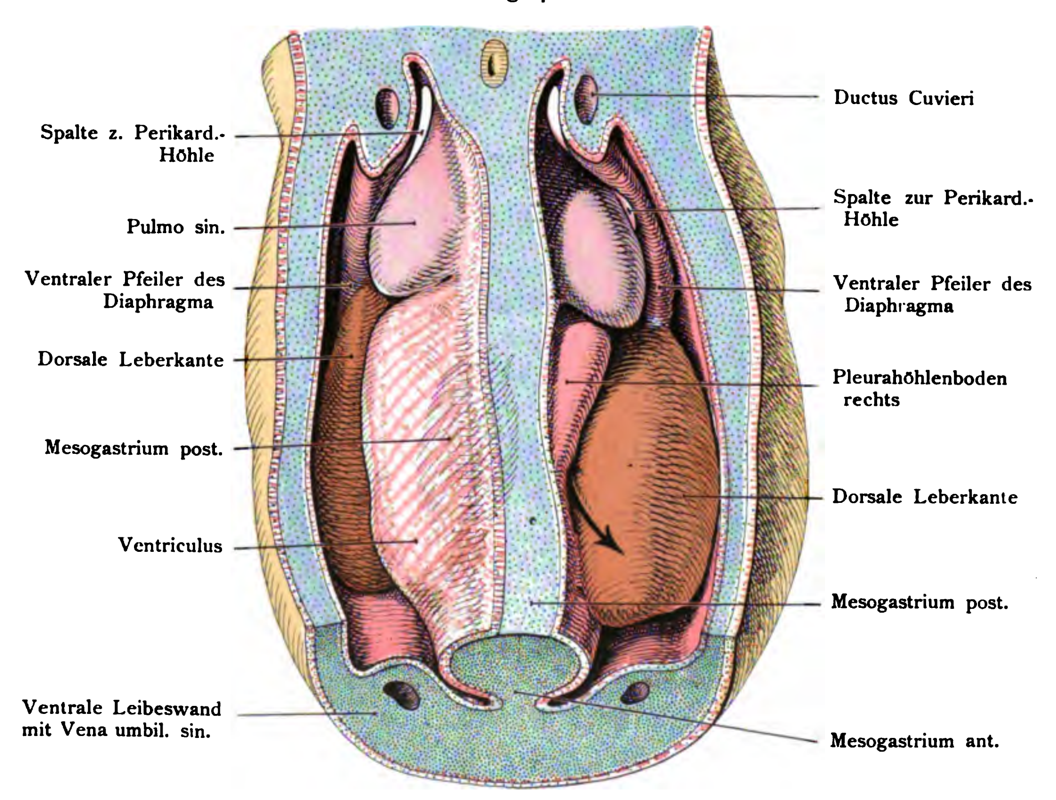


Fig. 413.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

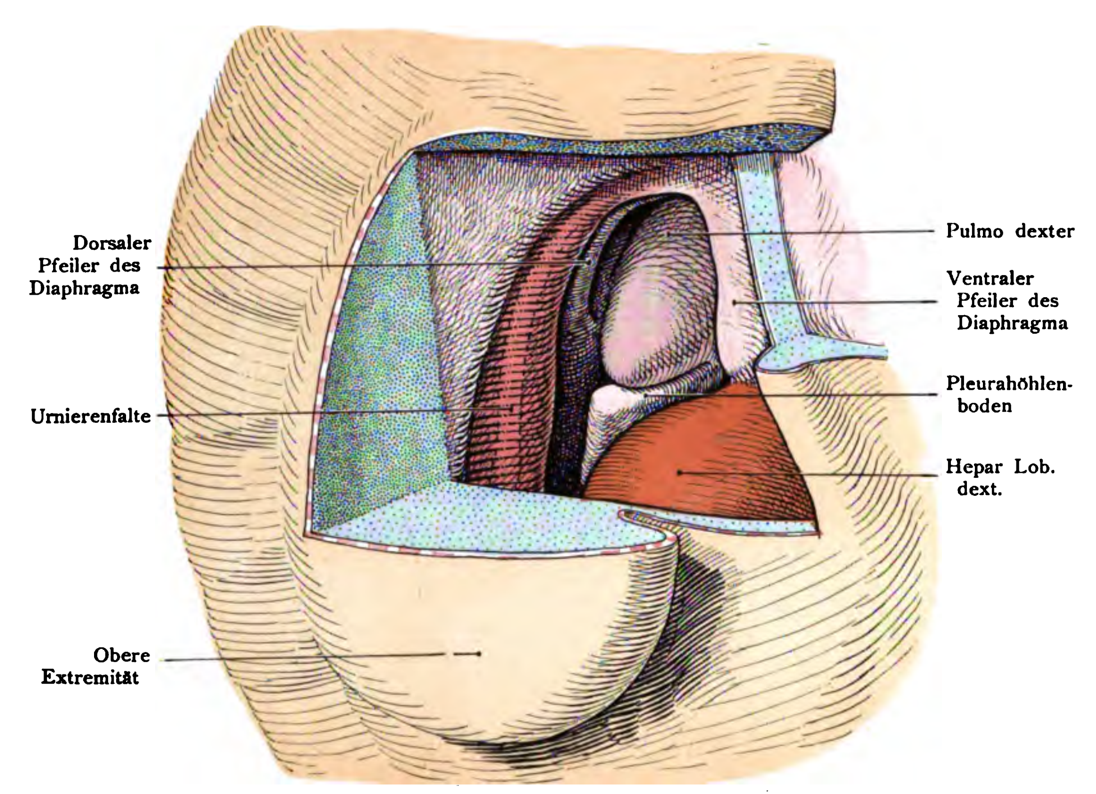


Fig. 414.

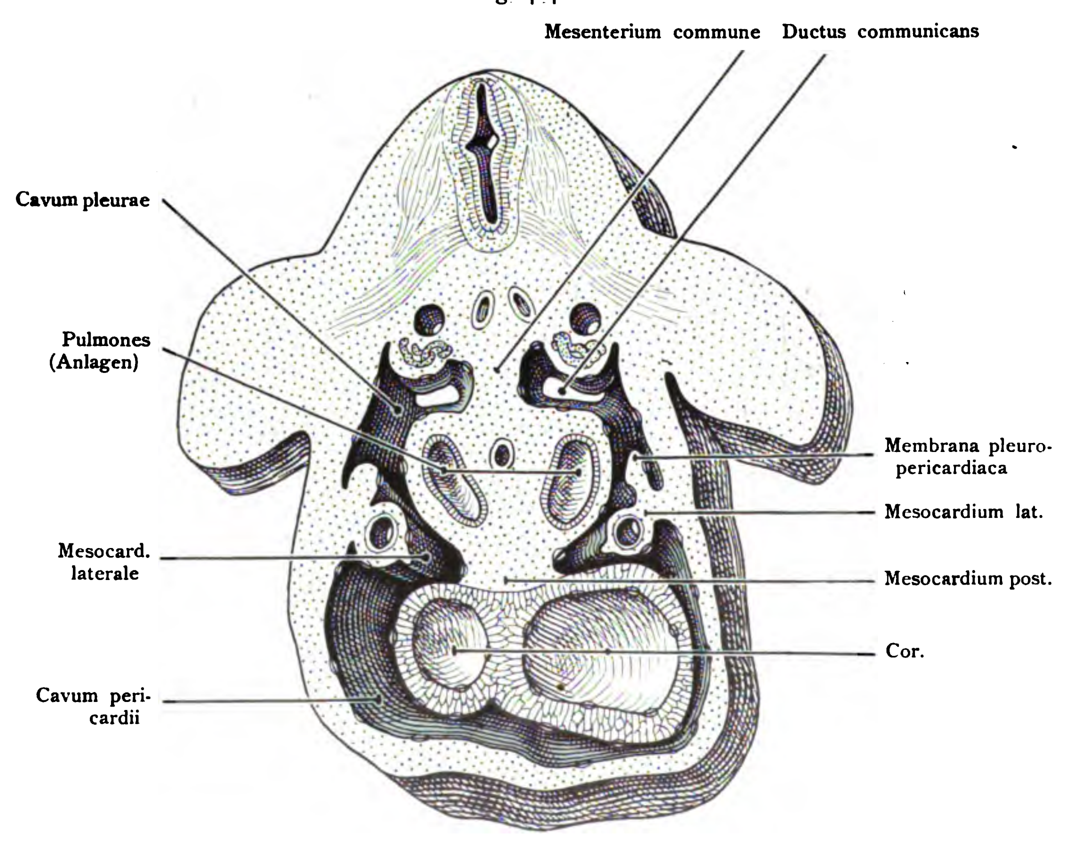


Fig. 415.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 414. Das kraniale Ende des Cöloms bei einem menschlichen Embryo von 6,8 mm.

Nach der unter Keibels Leitung ausgeführten Rekonstruktion.

Das Verhalten ist von der rechten Seite des Modells abgebildet. Die Urnierenfalte enthält in dieser Höhe keine Urnierengebilde, sondern nur die hintere Kardinalvene. Medial von der Urnierenfalte steigt ein Pfeiler (Uskow) in die Höhe, der als dorsaler Pfeiler bezeichnet wird. An der Kuppe des Cöloms angelangt, geht dieser dorsale Pfeiler im Bogen in den „ventralen" Pfeiler über, eine ähnliche vorspringende bindegewebige Membran, wie der vorerwähnte dorsale Pfeiler. Diese Pfeiler bilden die Anlagen der Membranae pleuro-peritoneales. Im übrigen ist ein Teil der oberen Extremität, ein Abschnitt des Rumpfes mit den Myotomen und nach der entgegengesetzten Richtung ein Teil des Perikards zu sehen.

Fig. 415. Pleural- und Perikardialcölom, kraniales Ende.

Querschnitt durch den Oberkörper eines menschlichen Embryo von 7,5 Nackenlänge. Alter 4 Wochen.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Ventral befindet sich die Perikardialhöhle mit dem Herzen, dorsal die Pleurahöhle, in welche schon die Lungenanlagen beträchtlich vorspringen. Die Pleurahöhle steht noch in Kommunikation mit der Perikardialhöhle. In der Nähe der dorsalen Wand der Pleurahöhle ist der Ductus communicans zu sehen, womit die primitive Pleurahöhle mit der Peritonealhöhle zusammenhängt. Der Verschluß der Perikardialhöhle geschieht durch das Verwachsen des Mesocardium laterale mit der Lungenleiste (Pulmonary ridge Mall) auch Pleuroperikardialmembran, Membrana pleuro-pericardiaca genannt.

Fig. 416. Pleural- und Peritonaealcölom, kraniales Ende.

Frontalschnitt durch einen Teil des Rumpfes eines Rattenembryo auf der Entwicklungsstufe eines 15 Tage alten Kaninchenembryo. Rekonstruktion.

(Nach Ravn.)

Ansicht der dorsalen Hälfte. Oben liegen die beiden Lungensäckchen in den primitiven Pleurahöhlen, welche noch weit mit der Peritonaealhöhle kommunizieren. (Siehe den oberen Pfeil.) Doch bereitet sich die Trennung vor: durch die Membrana pleuro-peritonaealis, die durch den Schnitt getroffen ist und die sog. „kaudale Begrenzungsfalte“ der Pleurahöhlen. Beide vereinigen sich, schließen die Pleurahöhlen von der Abdominalhöhle ab und liefern dadurch den dorsalen Teil des Diaphragma.

Fig. 417. Die Membrana pleuro-pericardiaca,

welche die Perikardialhöhle von der Pleurahöhle trennt und die Membrana pleuro-peritonaealis, welche die Pleurahöhle von der Peritonaealhöhle trennt, bei einem menschlichen Embryo von 6 mm Nackensteißlänge. Querschnitt in der Höhe der Armanlage. Die Perikardial-, die Pleural- und die Peritonaealhöhle, die früher miteinander in Verbindung standen erscheinen hell und liegen jetzt noch in einer dorso-ventralen Reihe hintereinander.

A Aorta.

O Oesophagus.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

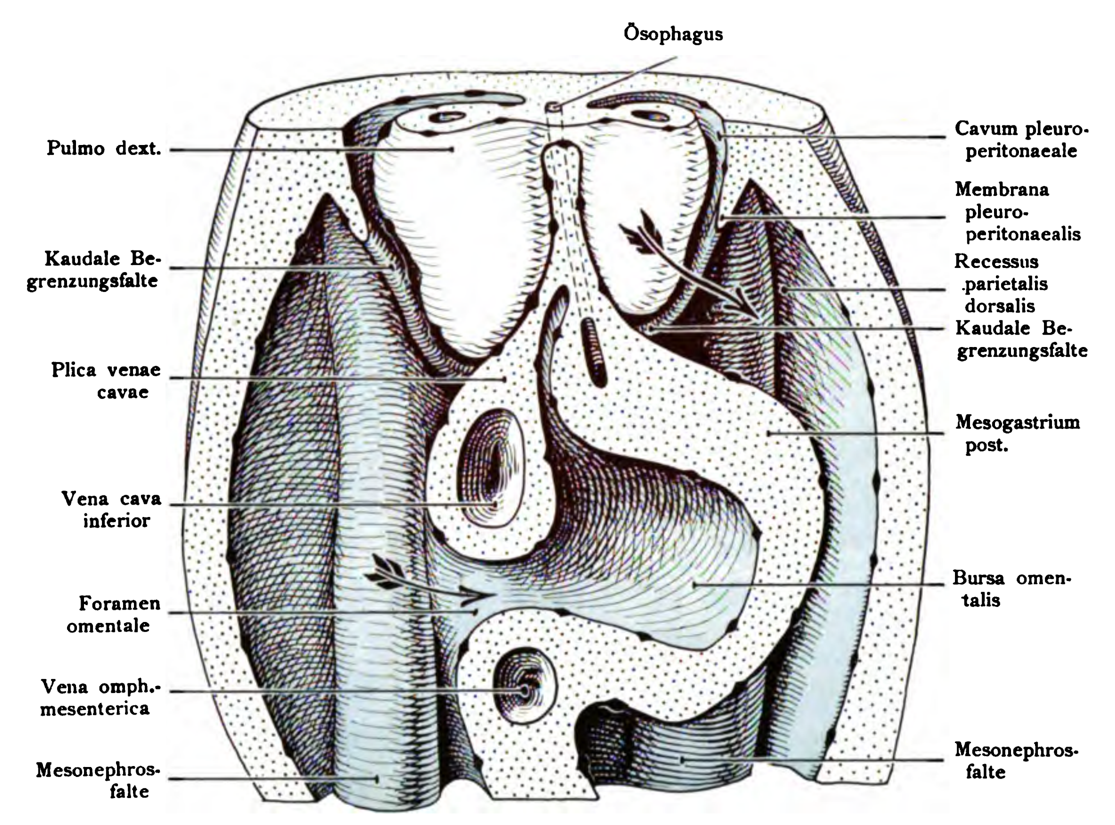


Fig. 416.

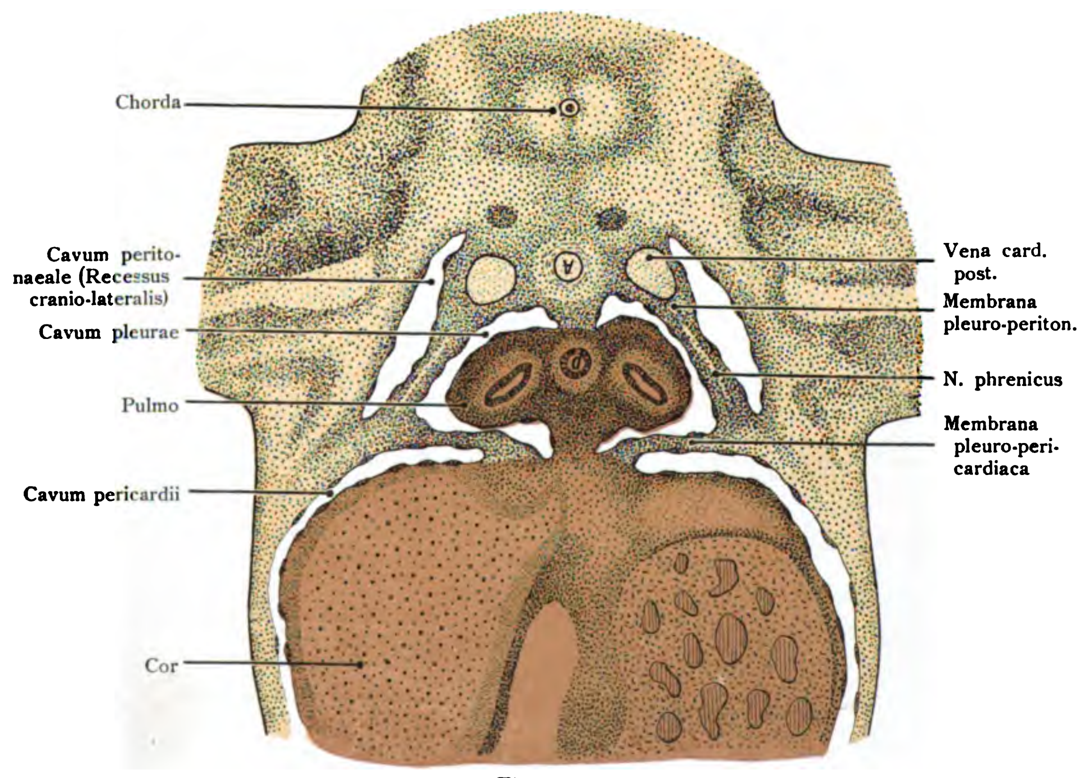


Fig. 417.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

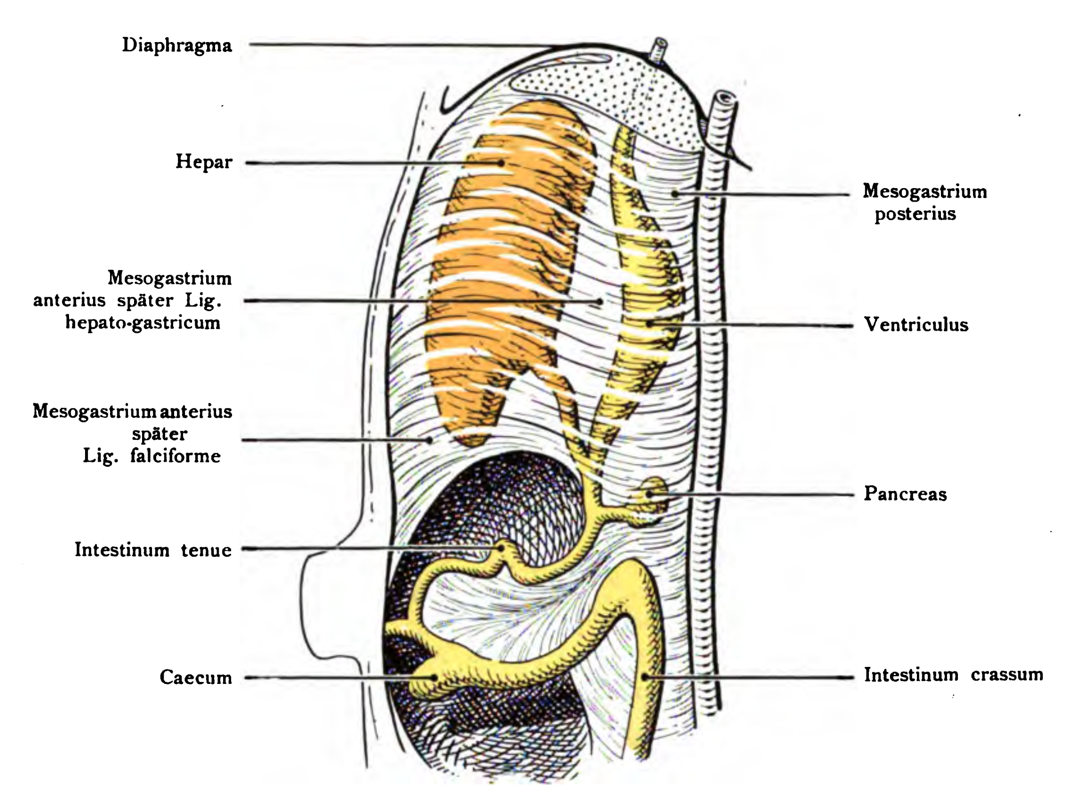


Fig. 418.

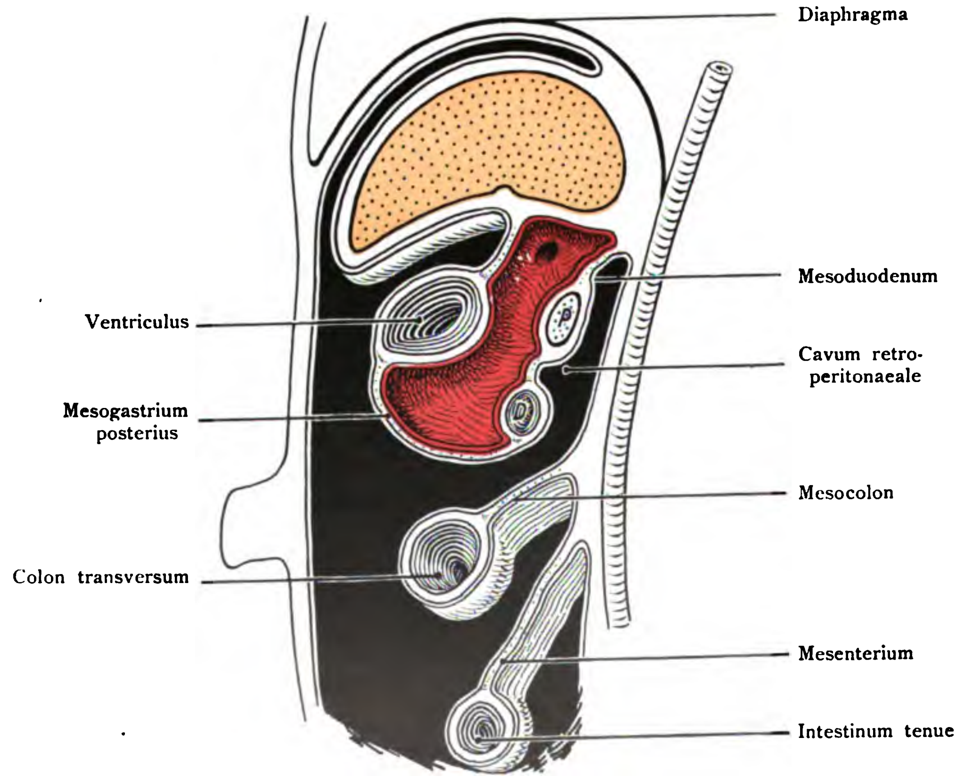


Fig. 419.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 418. Das primitive Mesogastrium,

Urgekröse in dem oberen und unteren Abschnitt der Bauchhöhle um die 6. Woche des menschlichen Embryonallebens.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Im oberen Abschnitt umfaßt es den Magen als Mesogastrium posterius, das von der dorsalen Rumpfwand ausgeht. Von dem noch senkrecht stehenden Magen und zwar der kleinen Kurvatur setzt es sich fort zur Leber, die stark vergrößert dargestellt ist, und ventral von der Leber begibt es sich zur Bauchwand als Mesogastrium anterius. Das Gekröse zwischen kleiner Kurvatur des Magens und Leber heißt später Omentum minus. Im unteren Abschnitt bildet es das Mesoduodenum, das Mesenterium commune für Dünn- und Dickdarm, erreicht aber die vordere Bauchwand nicht wie im oberen Abschnitt der Bauchhöhle.

Fig. 419. Entwicklung des Netzbeutels, der Bursa omentalis.

Medianschnitt durch das Abdomen schematisch.

Die Bursa omentalis des Omentum majus und das Mesoduodenum bei dem menschlichen Embryo der 8. Woche, nachdem die Verschiebung des Magens und der Darmschleife erfolgt ist. Das Duodenum und das Pankreas befinden sich in dem frei beweglichen Mesoduodenum, einem Teil des Mesogastrium posterius, das im weiteren Verlauf mit der großen Kurvatur des Magens verbunden ist. Hinter dem Mesogastrium posterius befindet sich das embryonale Cavum retroperitonaeale.

P Pankreas.

D Duodenum.

Fig. 420. Medianschnitt durch das Abdomen eines menschlichen Fetus vom Ende des 3. Monats,

um das Verhalten der Mesenterien in fortgeschrittener Entwicklung darzustellen.

Der Magen ist durch das Omentum minus mit der Leber verbunden, und durch das Omentum majus mit der Wirbelsäule. Diese beiden Lamellen fassen den Netzbeutel zwischen sich. Das Colon besitzt ein langes Mesocolon, das von der Wirbelsäule ausgeht. Der Dünndarm ist an dem Mesenterium aufgehängt. Der große Unterschied gegen die Anfangsperiode (Fig. 418) besteht in der Verwachsung des Mesoduodenum samt dem Pankreas mit der hinteren Bauchwand. Die punktierten Linien am Omentum majus (Fig. 420) zeigen das Auswachsen der unteren Wand des Netzbeutels an (siehe Fig. 421).

P Pankreas.

D Duodenum.

Fig. 421. Medianschnitt durch das Abdomen eines menschlichen Fetus

vom 5. Monat, um das Verhalten der Mesenterien in nahezu vollendetem Zustand darzustellen (schematisch).

Der Magen ist durch das Omentum minus mit der Leber verbunden. Das Omentum majus reicht bis in das Becken hinab. Die rückläufige Doppellamelle ist jetzt mit dem Mesocolon transversum in Berührung aber noch nicht fest verwachsen. Noch ist es möglich, sie loszulösen. Dieser Zustand kann sich intra vitam erhalten. Der Netzbeutel setzt sich zwischen den beiden Doppellamellen, zwischen der „Falte“ des Omentum majus fort. Dieses Verhalten ist noch bei dem Neugeborenen konstant und erhält sich bisweilen auch bei Erwachsenen. Hinter dem Magen ist das Foramen omentale, wie in Fig. 420, im Netzbeutel sichtbar.

P Pankreas.

D Duodenum.

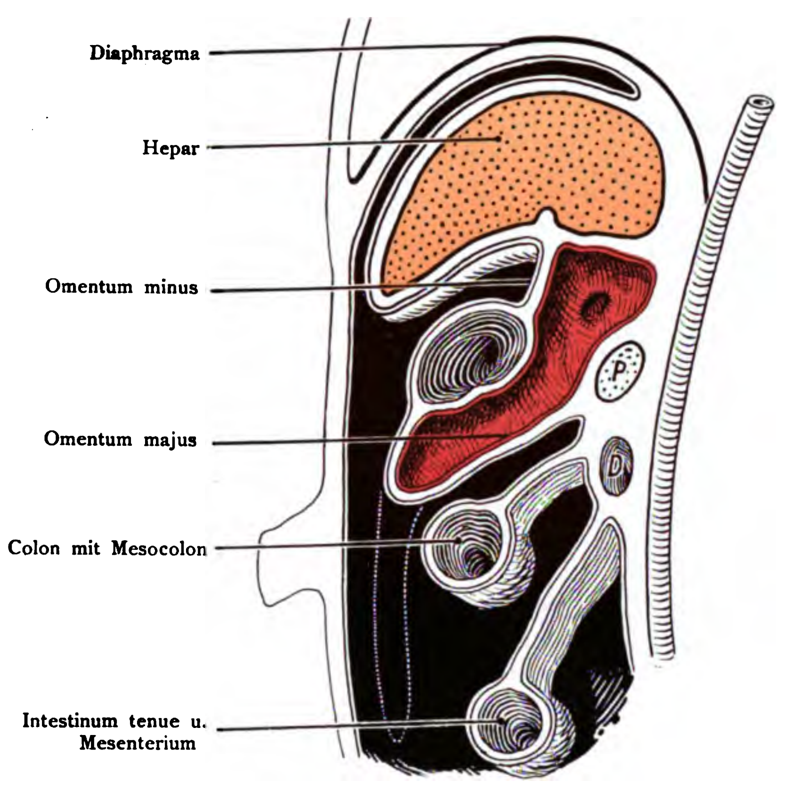


Fig. 420.

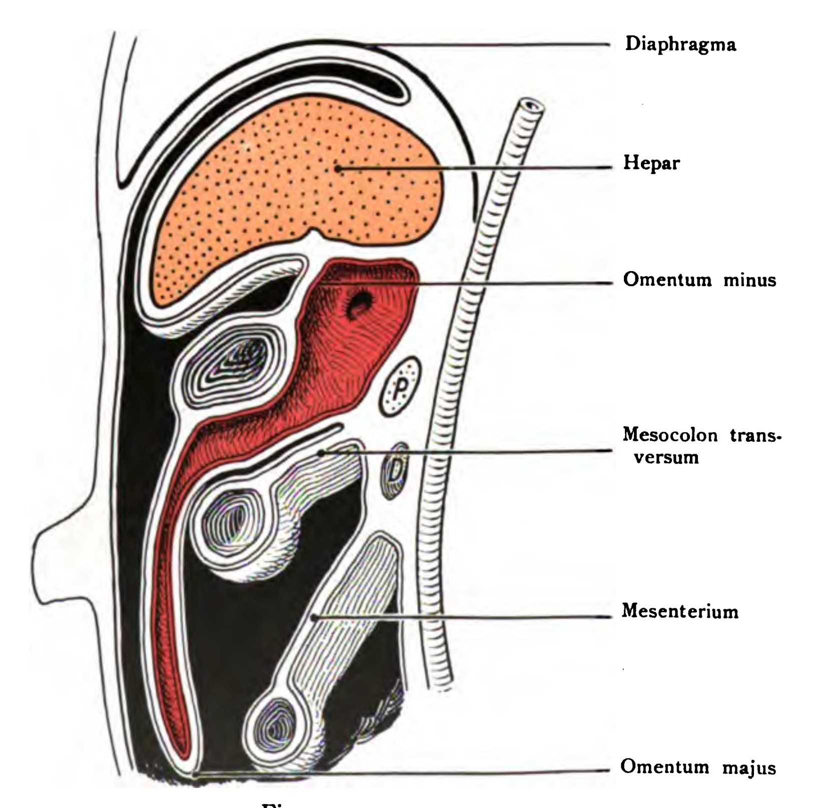


Fig. 421.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

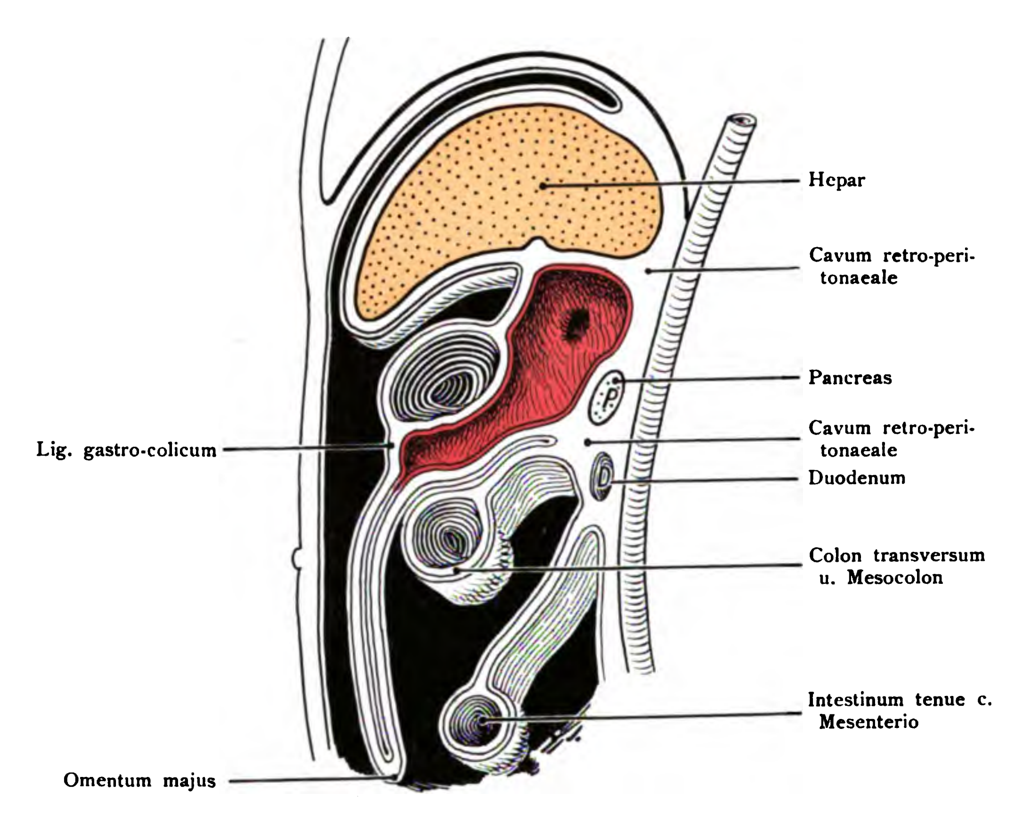


Fig. 422.

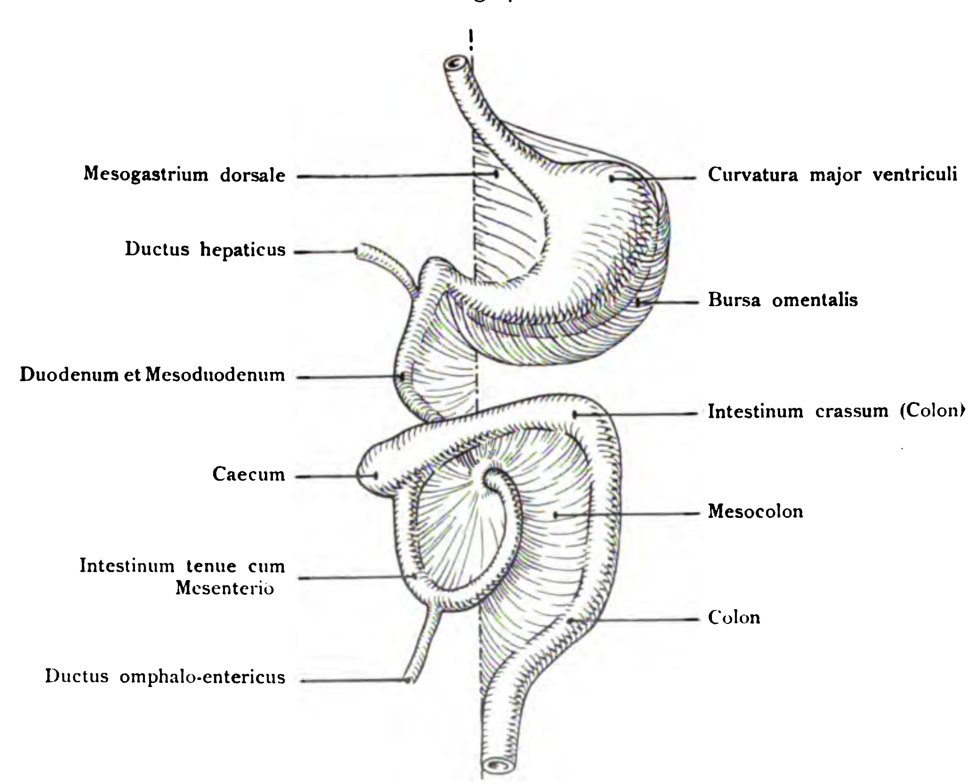


Fig. 423.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 422. Medianschnitt durch das Abdomen eines Erwachsenen,
um die letzten Veränderungen der Mesenterien darzustellen (schematisch).

Das Omentum majus ist jetzt mit dem Colon transversum verwachsen. Die dadurch entstandene Verbindung von Magen und Colon transversum heißt Ligamentum gastrocolicum. Der absteigende Teil des Omentum majus ist durch Verwachsung seiner vier Blätter zu einer scheinbar einzigen Lamelle vereinigt. Dadurch ist die dazwischen befindliche Fortsetzung der Bursa omentalis verschwunden. Die rückläufige Lamelle des Omentum majus ist mit der oberen Wand des Colon transversum verwachsen ebenso mit der oberen Lamelle des Mesocolon transversum. An der Leiche ist von der früheren Trennung in der Regel nichts mehr wahrnehmbar.

Fig. 423. Der embryonale Darmkanal und sein Gekröse
in der 7.—8. Woche. (Schematisch.)

Der Magen steht noch senkrecht, doch hat er bereits eine Viertelsdrehung um seine Achse ausgeführt. Die große Kurvatur sieht nicht mehr dorsal, sondern nach links. Das Duodenum ist noch frei und hängt im Gegensatz zu später an einem „Mesoduodenum". Die Darmschleife (Fig. 418 und 386) hat eine beträchtliche Umlagerung erfahren. Das Caecum sieht nach rechts und das Colon, an welchem bereits Colon transversum, descendens und Enddarm zu erkennen sind, kreuzt mit seinem Mesocolon das Duodenum. Das Mesenterium zeigt mehrfache neue Bildungen: Den großen Netzbeutel (Bursa omentalis), der zunächst auf die erwähnte Drehung des Magens zurückzuführen ist, wodurch das Mesogastrium der großen Kurvatur folgt, das schon erwähnte Mesoduodenum, ein Mesenterium für das Intestinum tenue, und ein Mesenterium für das noch in allen Abschnitten bewegliche Colon, Mesocolon genannt.

Fig. 424. Ein vorgerücktes Stadium in der Entwicklung des Colon und des Mesocolon.

Das Mesocolon ascendens und descendens sind dargestellt durch dunkle Punktierung, um das Gebiet zu bezeichnen, wo später das Mesocolon ascendens und descendens mit der dorsalen Rumpfwand verwachsen, während das Colon transversum, beweglich durch das ganze Leben, in heller Schraffur erkennbar ist, ebenso wie das Mesocolon sigmoideum. Das frei bewegliche Mesenterium des Dünndarms ist ebenfalls hell gehalten. Der Abstand zwischen dem Dünndarm einerseits und dem Mesocolon descendens und sigmoideum andererseits ist durch den Schlagschatten unter dem Anfang Dünndarms angedeutet. Der Pfeil befindet sich mit seiner Spitze in der Bursa omentalis.

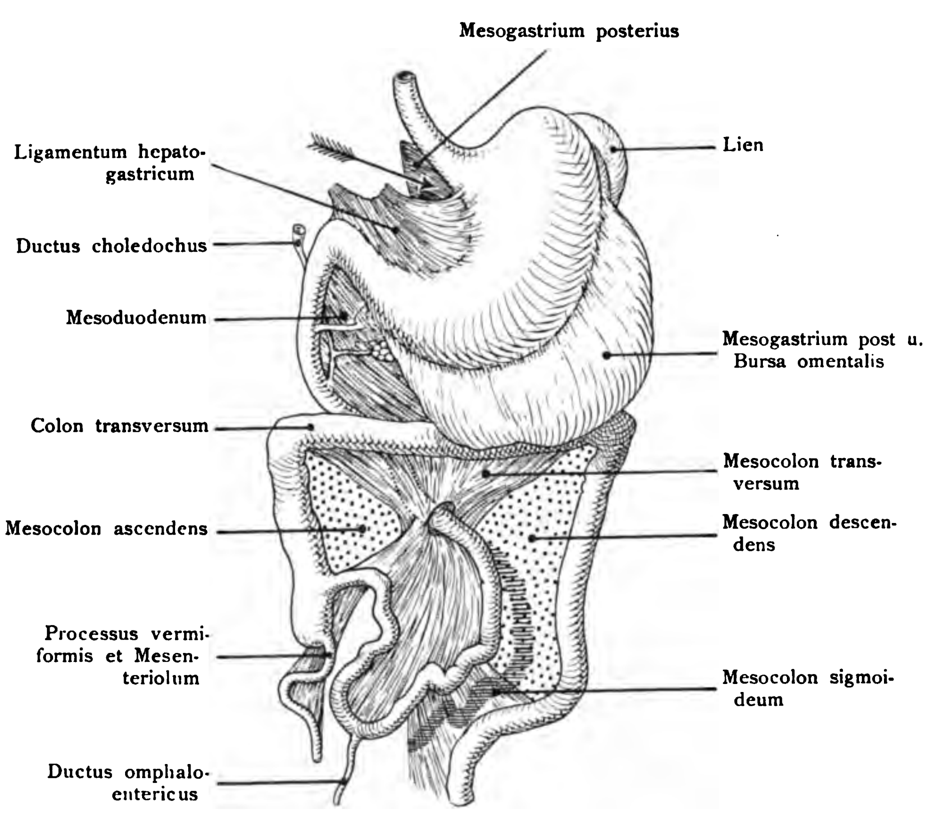


Fig. 424.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

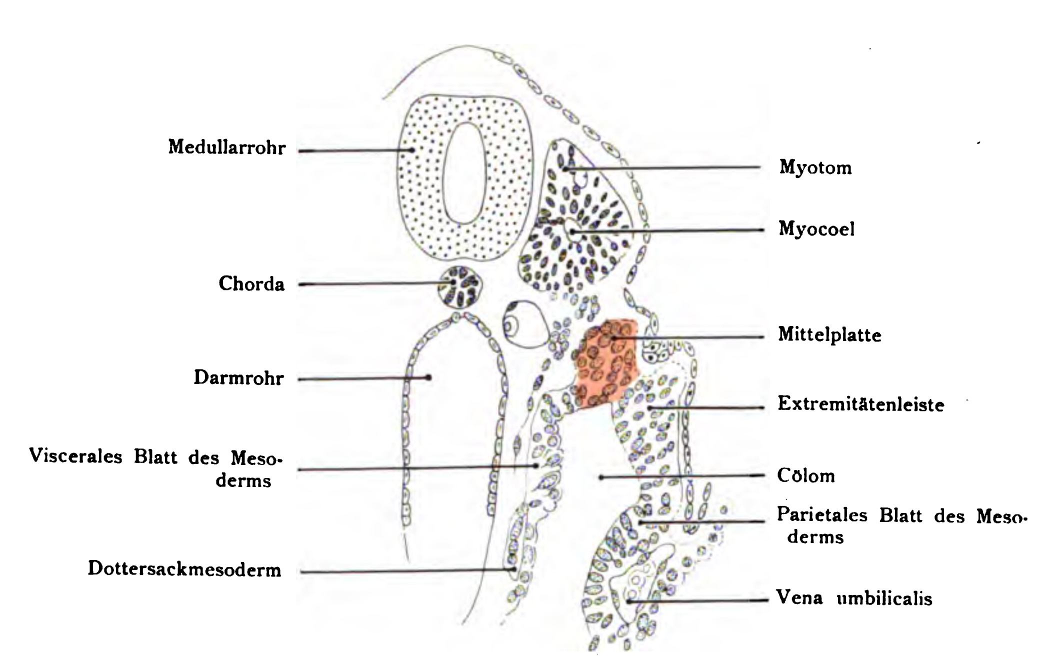


Fig. 425.

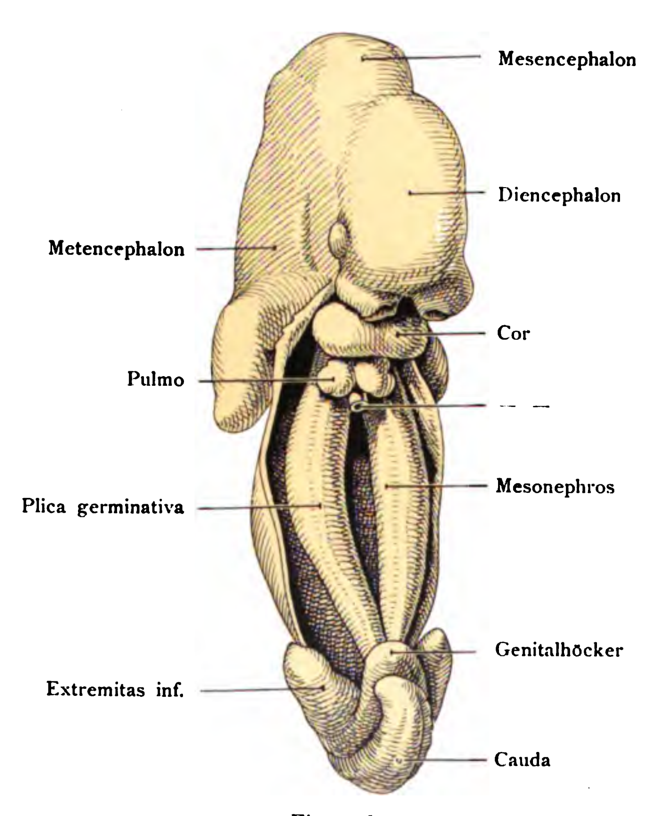


Fig. 426.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Apparatus uro-genitalis.

Fig. 425. Mittelplatte (Zwischenstrang) eines menschlichen Embryo von 13 Urwirbeln und 2,4 mm gerader Länge. Es ist die linke Hälfte des Querschnittes dargestellt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Oben neben dem Medullarrohr befindet sich das Myotom mit einer Myotomhöhle (Myocoel); die Trennung von dem übrigen Urwirbelgebiet ist nahezu vollendet, unten liegen noch Zellen, welche sich der Mittelplatte = Zwischenstrang anschließen. Die Mittelplatte ist durch rote Farbe ausgezeichnet. Aus diesem Gebiet des embryonalen Körpers entsteht die Vorniere, die Wolffschen und Müllerschen Gänge, überhaupt der innere Teil des exkretorischen Apparates.

Fig. 426. Mesonephroi, Urnieren eines menschlichen Embryo von 9 mm Nackensteißlänge (5. Woche) gestreckt, die vordere Körperwand ebenso das Darmrohr entfernt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Herz und die Lungenanlage sind geblieben. Die dorsale Hälfte zeigt das Cölom und die beiden Urnieren (Mesonephroi). Über die vordere Fläche jeder Urniere läuft ein schmales Band herab, die Keimfalte, Plica germinativa.

Fig. 427. Mesonephros, Urniere, die Mesonephrosfalte und der dorsale Pfeiler der Pleurahöhle

bei einem menschlichen Embryo von 6,8 mm Nackensteißlänge.

(Nach Piper und dem unter Prof. Keibels Leitung hergestellten Modell.)

Die vordere Leibeswand, auch Herz und Lungenanlage sind entfernt ebenso der Vorderdarm, es ist nur Mittel- und Enddarm erhalten. Die Anlage der oberen Extremität ist völlig sichtbar, die untere schräg abgetragen, um den Kaudaldarm und die Zusammensetzung des Kaudalendes des Embryo zu zeigen. In dem Nabelstrang liegen Allantoisgang und Ductus omphalo-entericus übereinander. Um den letzteren bemerkt man die Fortsetzung des Cöloms in den Nabelstrang.

Fig. 428. Mesonephros-, Urniere und Keimdrüse

eines menschlichen Embryo von 17 mm Scheitelsteißlänge. Anfang der 6. Woche.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die linke Urniere ist etwas geöffnet dargestellt. Im Innern sind die Urnierenkanälchen sichtbar; am lateralen Rand ist der Wolffsche Gang der Länge nach im Bereich der Urniere gespalten. Man sieht die Einmündung der Urnierenkanälchen in den Wolffschen Gang. Die Mesonephrosfalte Fig. 414, 416 und 427 ist jetzt zum Zwerchfellband der Urniere reduziert.

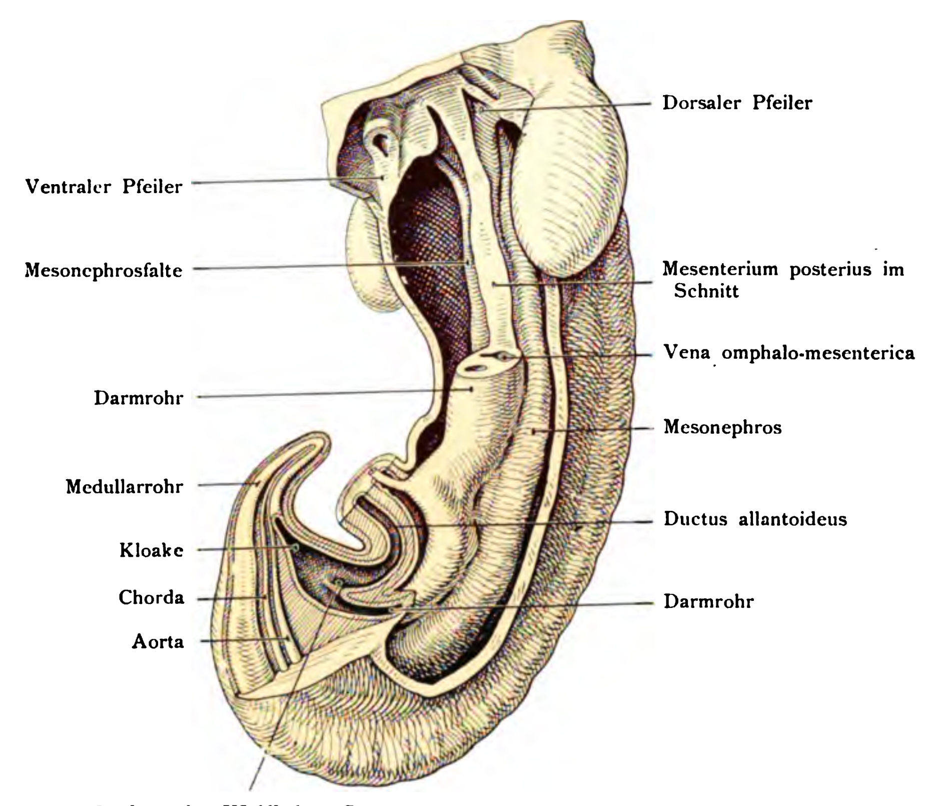


Fig. 427.

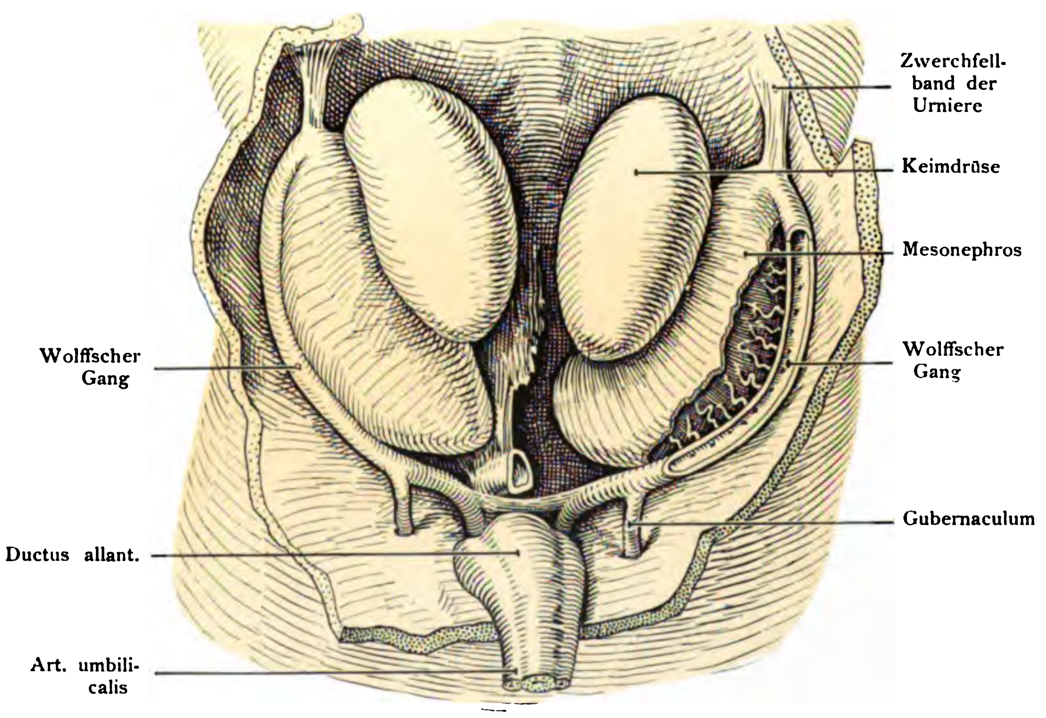
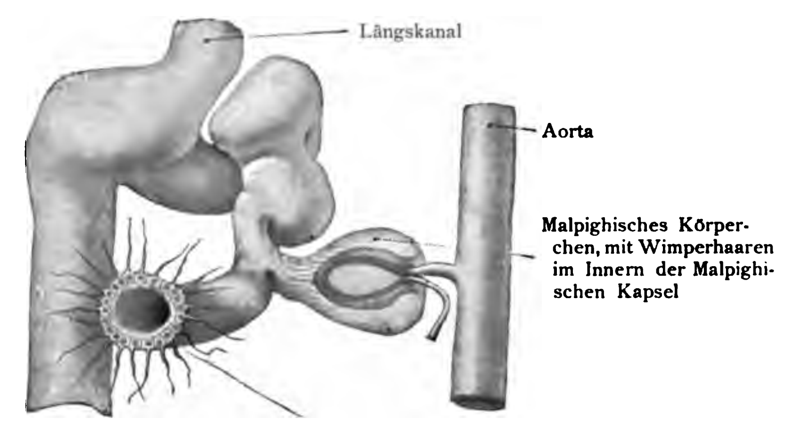


Fig. 428.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Segmentkanal, Wimpertrichter und Mündung im Cölom

Fig. 429.

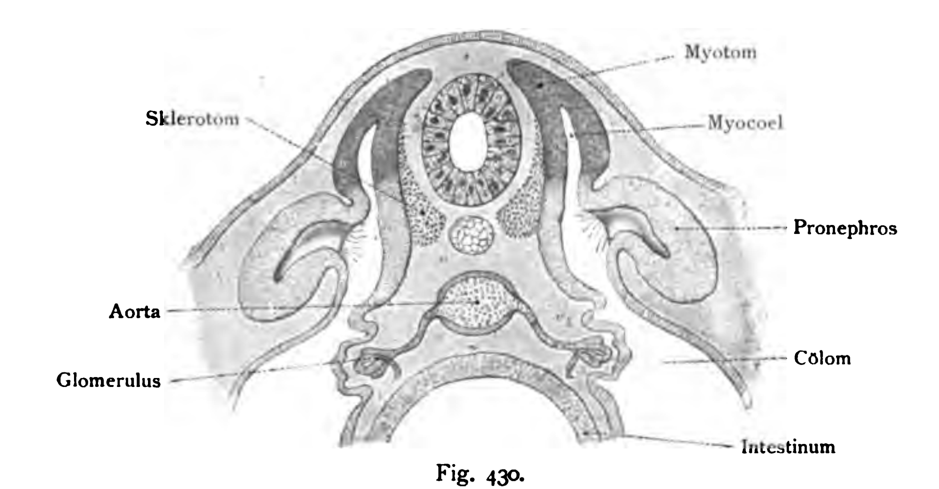


Fig. 430.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 429. Pronephros — Vorniere,

die älteste Form der Niere im Wirbeltierreich. Es ist nur ein Segment, Nephridium genannt, von Ichthyophis glutinosa dargestellt worden.

(Nach Semon.)

Rechts ist die Aorta mit dem Glomerulus dargestellt, links der Segmentkanal mit dem Wimpertrichter und der Ausführungsgang, der als Längskanal auf der Körperoberfläche mündet.

Fig. 430. Anlage des Pronephros, der Vorniere aus Abschnitten des Urwirbels (Protovertebrae).

bei einem Anamnier (Ichthyophis glutinosa).

(Nach Semon.)

Die Figur stellt einen Schnitt quer zur Längsachse dar. In der Mitte der Figur folgen sich Medullarrohr, Chorda, Aorta, Darmrohr, seitlich liegen die Protovertebrae, Urwirbel oder Somiten, deren oberer Abschnitt das Segmentkanälchen der Vorniere, siehe Fig. 429, aus dem parietalen Blatt hervorgehen läßt; die Aorta liefert den Glomerulus und das viscerale Blatt des Somiten liefert, die Kapsel des Glomerulus. (Vergl. Fig. 431 Pronephros und die Somiten des Haifisches in dem Abschnitt Myologie).

Fig. 431. Querschnitt durch einen Haifischembryo,
um die Beziehungen eines Myotomes zum Pronephros zu zeigen. Schematisch.
(Nach van Wijhe.)

Der Schnitt geht senkrecht zur Körperachse. (Vergl. Text der Fig. 314.) Zu beiden Seiten des Körpers liegen die Myotome im Innern mit einer spaltförmigen Höhle, dem Myocoel. Es steht durch einen „Verbindungsgang" mit der Leibeshöhle (Cölom) im Zusammenhang. Eine kleine Ausstülpung in der lateralen Wand zeigt die erste Anlage des Pronephros in Form eines blindgeschlossenen Divertikels. Die Krümmungen des Pronephroskanälchens Fig. 429 fehlen noch, ebenso der aus der Aorta stammende Glomerulus.

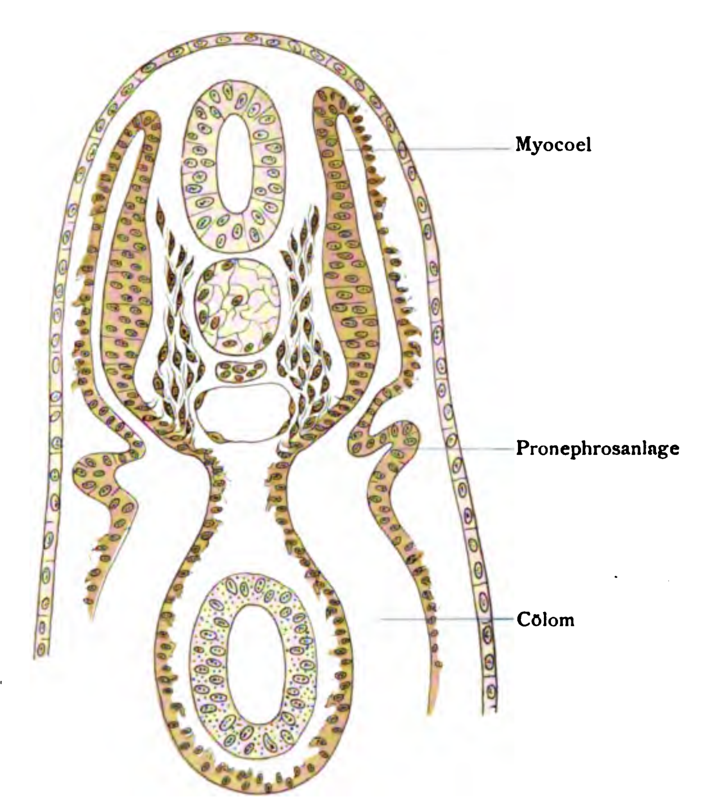


Fig. 431.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

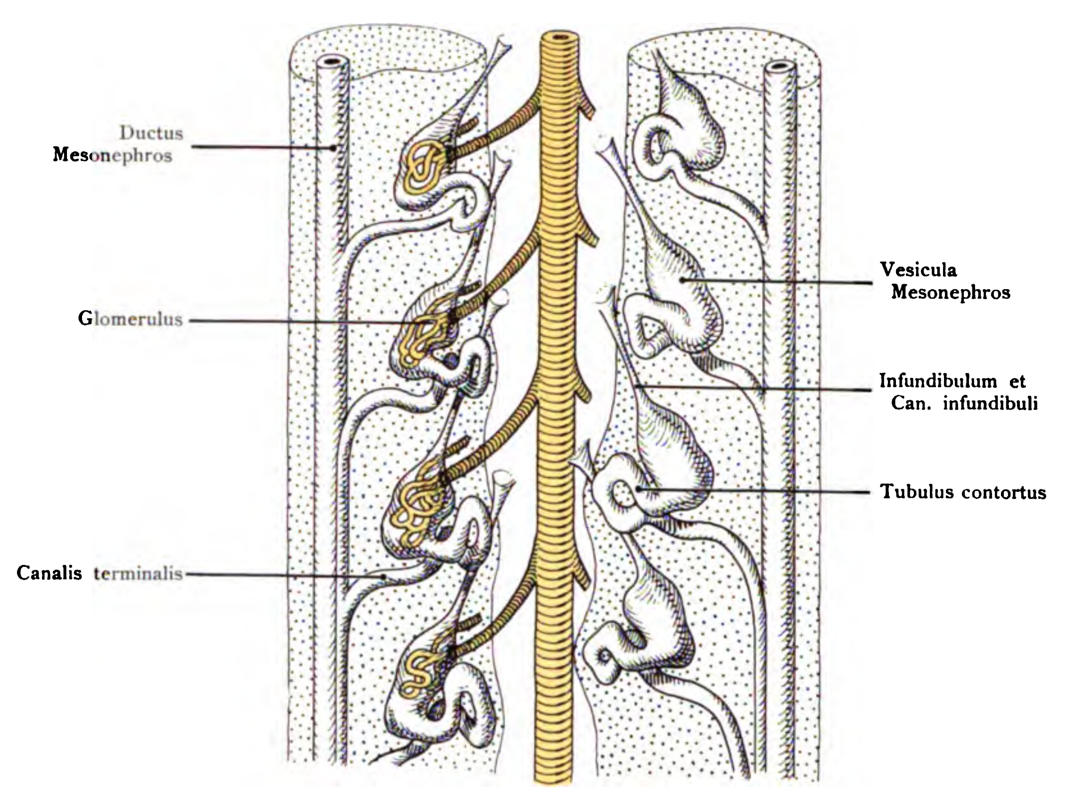


Fig. 432.

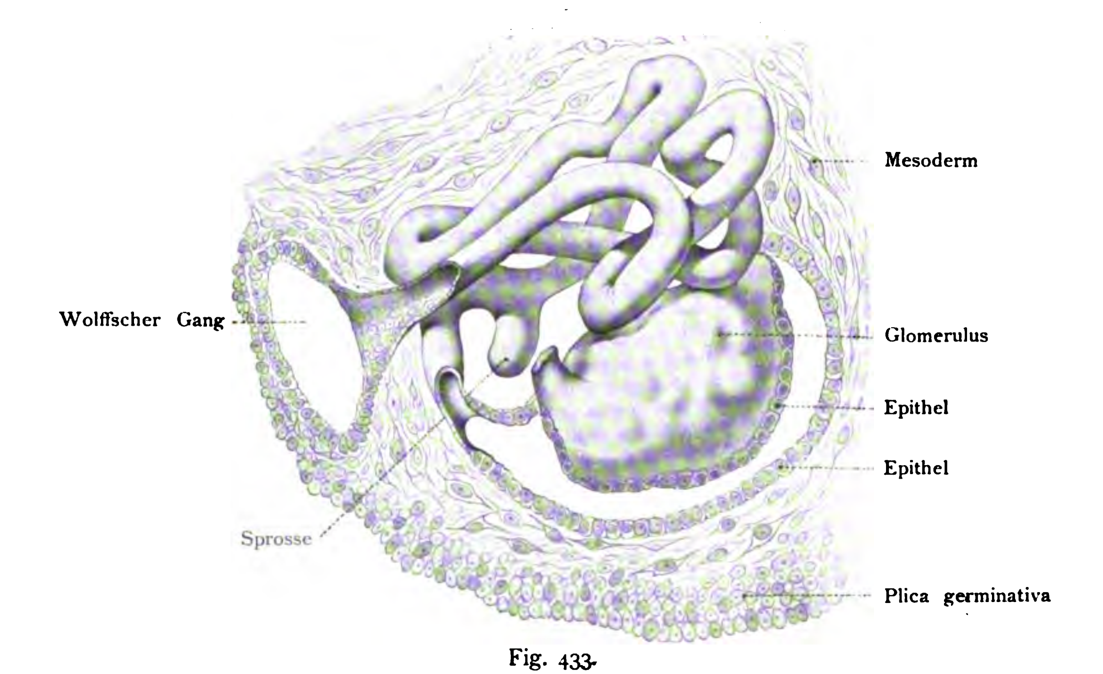


Fig. 433.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 432. Mesonephros, Urniere

eines männlichen Embryo von Pristiurus von 25,3 mm Länge.

(Nach Rabl.)

Es sind nur vier Segmente wiedergegeben worden und zwar das 21.—24. rechts und das 22.—25. links. Das mesodermale Gewebe, in das die Urnierenkanäle eingeschlossen sind, wurde durch Punkte angedeutet. In der Mitte verläuft die Aorta, welche segmentale Arterien zu den Urnierenbläschen sendet. An jedem Harnkanälchen sind vier Abschnitte bemerkbar: der mit einem Trichter beginnende Trichterkanal, das Urnierenbläschen mit dem Glomerulus, der Tubulus contortus und der in den Urnierengang mündende Endkanal. In reiferen Entwicklungsstufen nimmt der Tubulus contortus an Länge und dadurch an Windungen zu.

Fig. 433. Ein Urnierenkanälchen des Mesonephros (der Urniere) auf der Höhe der Entwicklung

von einem menschlichen Embryo von 10,2 mm Länge. (260 mal vergrößert.)

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Glomerulus mit dem visceralen und parietalen Epithel umgeben, geht in ein stark gewundenes Mesonephros-Harnkanälchen über, das in den Wolffschen Gang mündet.

Fig. 434. Kloake eines menschlichen Embryo

von 3 mm größter Länge (15 Tage alt) bei 100facher Vergr. modelliert.

(Nach Keibel.)

Die Verhältnisse der Kloake, des Darmes und des Allantoisganges sind dargestellt und dazu nicht die Stellung des Embryo, sondern diejenige des Erwachsenen verwendet. Die erwähnten Organe, ebenso das Medullarrohr und die Chorda sind von der linken Seite her freigelegt. Die Kloake ist groß. Von oben mündet ventral der Allantoisgang, dorsal der Darm. Kaudal hat die Kloake einen kleinen Fortsatz, den beginnenden Schwanzdarm. Die Wolffschen Gänge (Mesonephrosgänge) haben die Kloake noch nicht erreicht. Die Aftermembran, Membrana cloacae, ist sehr ausgedehnt und besteht aus Ekto- und Entoderm.

Fig. 435. Die Kloake bei einem menschlichen Embryo von 6,5 mm Nackensteißlänge.

Alter 25—27 Tage. Vergr. 100 mal.

(Nach Keibel.)

Kloake, Kaudaldarm, Enddarm, die Einmündung der Wolffschen d. i. der Mesonephros-Gänge, die Anlage der Nieren als Nierenknospe, überdies Chorda, Medullarrohr und der Bauchstiel sind dargestellt. Die Kloake erscheint wesentlich kleiner gegenüber derjenigen des vorhergehenden Embryo. Der Schwanzdarm ist gegen die Kloake deutlich abgesetzt, lang und dünn. Die Kloake setzt sich dorsal in den Enddarm, ventral in die Harnblasenanlage fort. Der Wolffsche Gang mündet an der Grenze zwischen Kloake, Darm und Harnblase ein.

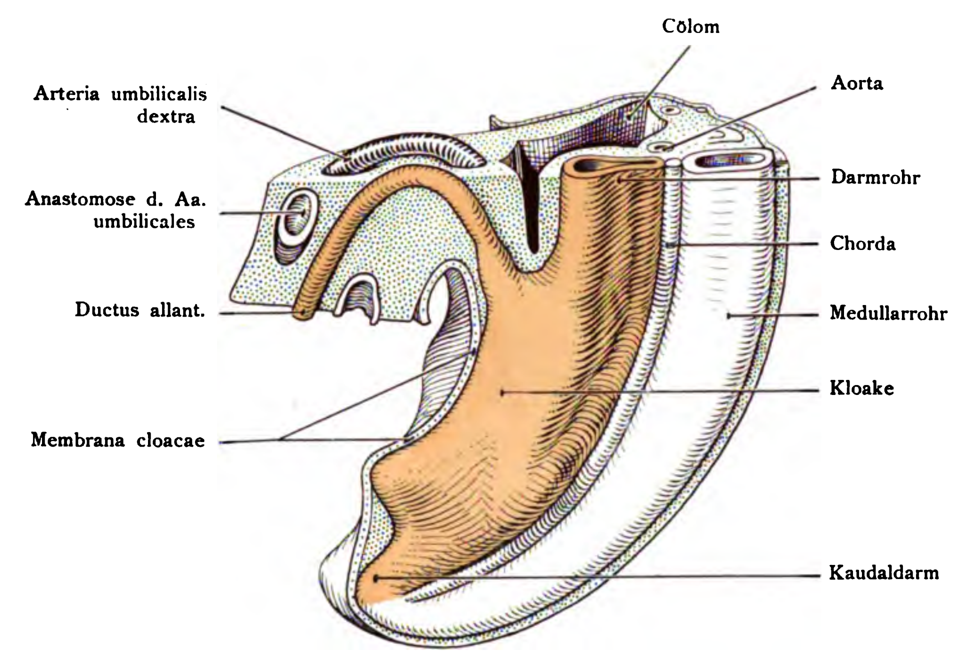


Fig. 434.

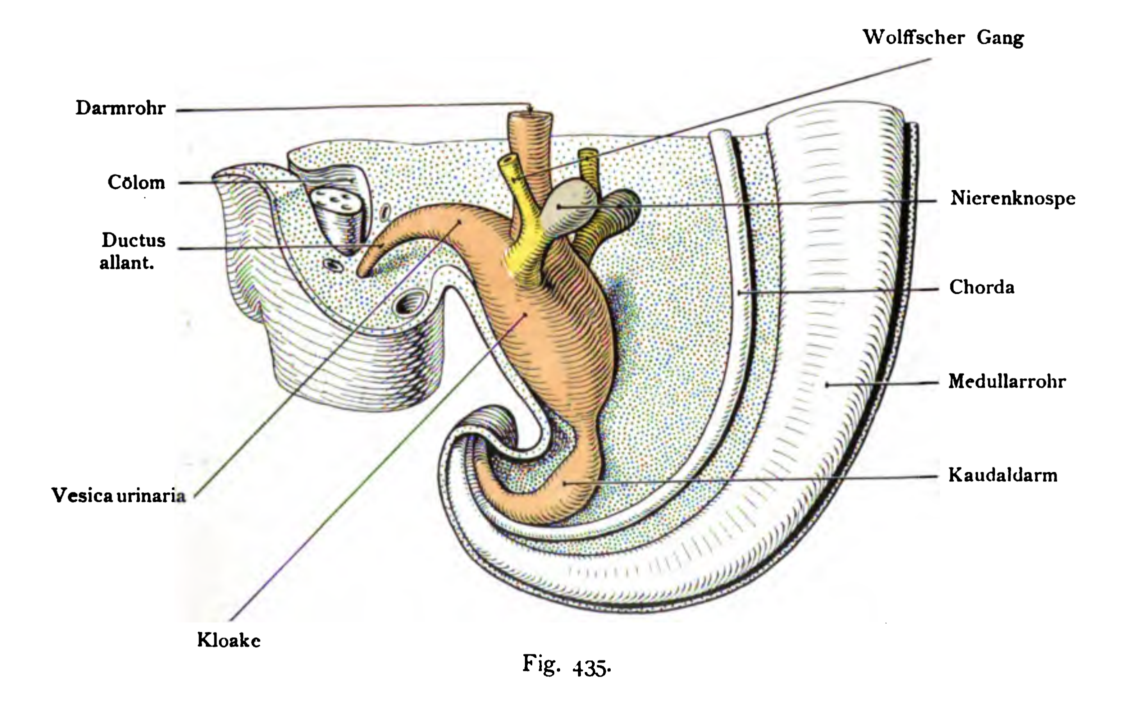


Fig. 435.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

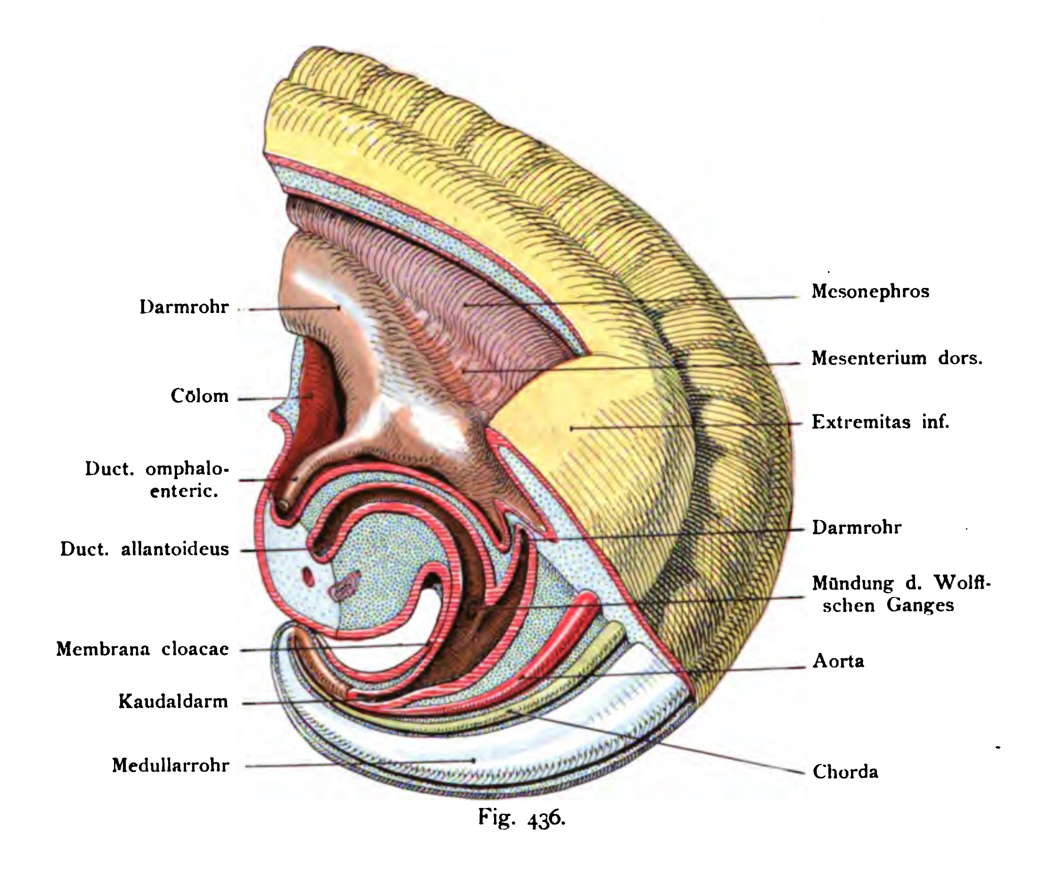


Fig. 436.

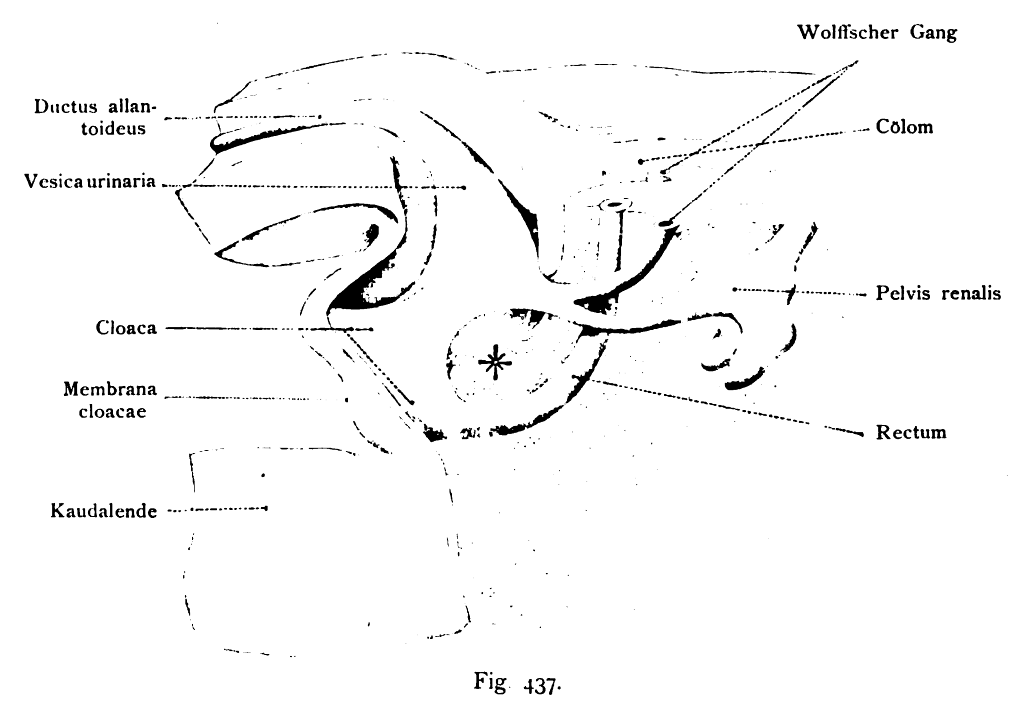


Fig. 437.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 436. Kloake mit der Einmündung des Darmrohres, des Wolffschen Ganges und dem Verlauf des Allantoisganges

k_ bei einem menschlichen Embryo von 6,8 mm Nackensteißlänge.

(Nach Piper und dem unter Keibels Leitung hergestellten Modell.)

Das Körperende des Embryo ist so orientiert, daß eine ähnliche Stellung des Rumpfendes erreicht wurde wie bei dem Erwachsenen. Die Kloake ist im Durchschnitt dargestellt.] Zwischen der Einmündung des Darmrohres und derjenigen des Wolffschen Ganges zieht eine Falte kaudalwärts, welche später das Septum urogenitale liefert. Die Kloake setzt sich in den Schwanzdarm fort. Die Kloakenmembran liegt als eine mesodermfreie Stelle an der Konkavität des Wirbelschwanzes.

Fig. 437. Kloake mit der Einmündung des Darmrohres

in die Kloake, des Wolffschen Ganges in die Harnblase, die Harnblase und der von ihr im Bogen verlaufende Allantoisgang bei einem menschlichen Embryo von 11,5 mm Nackensteißlänge. Alter 32—33 Tage. Vergr. 50 fach.

(Nach Keibel.)

Die Organe des Körperendes sind von links her dargestellt. Abgesehen von den oben genannten Organen ist auch noch der Ureter und die Nierenanlage ausgeführt. Die Blase setzt sich nach unten in den Hohlraum der Kloake fort. Den Abschluß der Kloake bildet die Kloakenmembran, welche auf dem Genitalhöcker verläuft. Bemerkenswert ist, daß der Ureter in das untere Ende des Wolffschen Ganges einmündet.

*Septum uro-rectale.

Fig. 438. Der Urogenitalapparat im Innern der Peritonealhöhle bei einem menschlichen Embryo von 11 Wochen

Nach einem frischen Präparat gezeichnet.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Links folgen sich von oben nach unten die Keimdrüse, die Urniere, Mesonephros mit Müllerschem und Wolffschem Gang, dahinter die Dauerniere Metanephros. Rechts sind Urniere, Müller- und Wolffscher Gang entfernt, die Dauerniere liegt vollkommen frei. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß hier bereits weibliche Entwicklungszeichen vorliegen: das oberste Ende des Müllerschen Ganges war auf einer Strecke von 1,2 mm geöffnet.

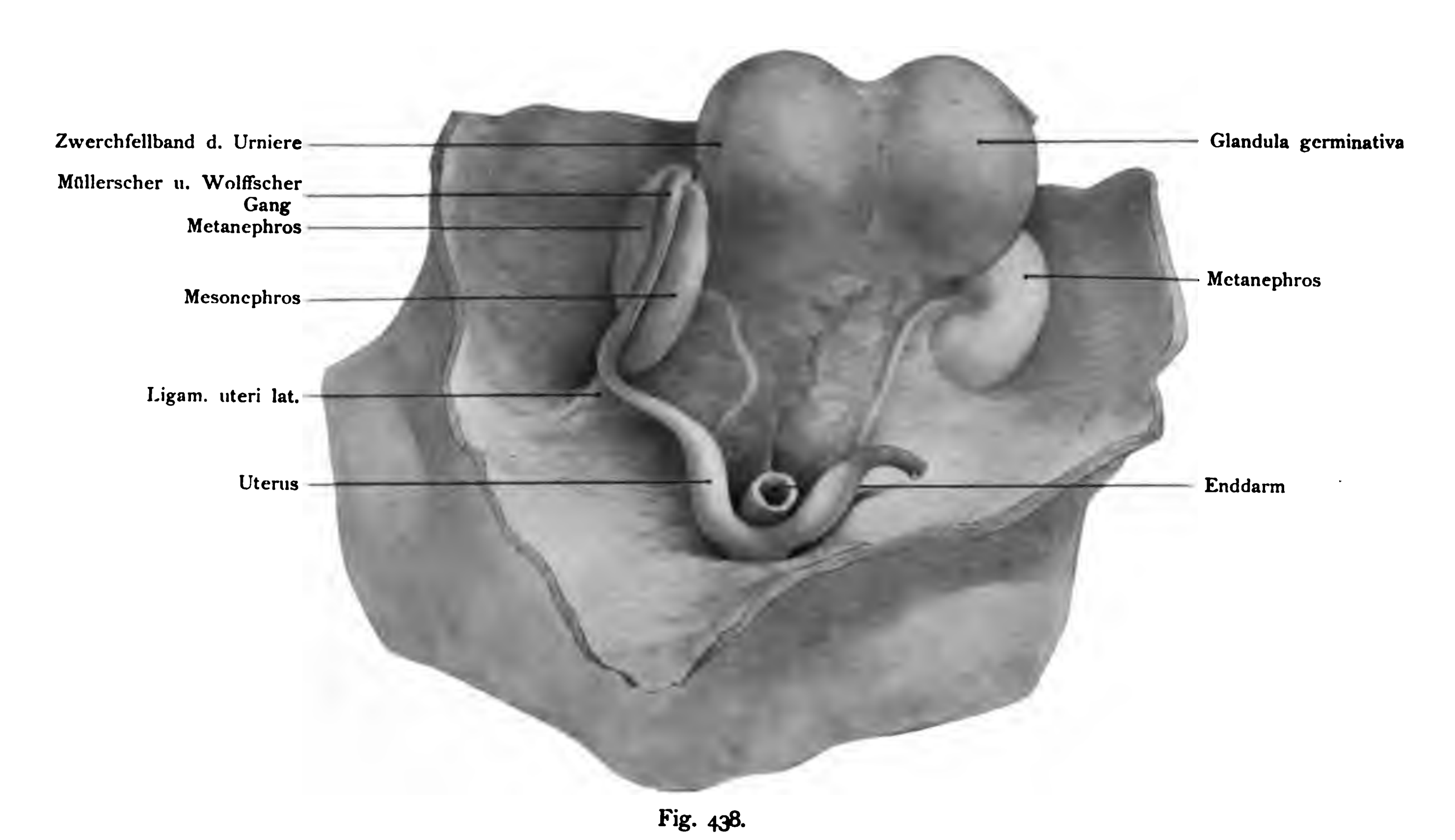


Fig. 438.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

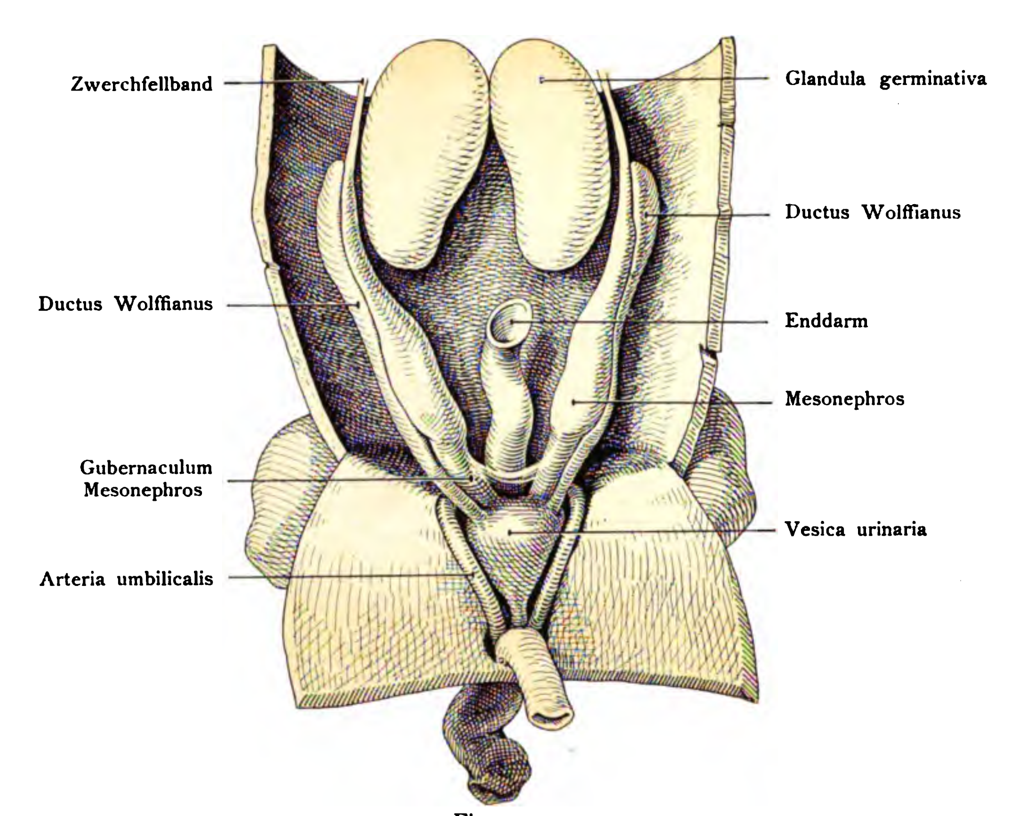


Fig. 439.

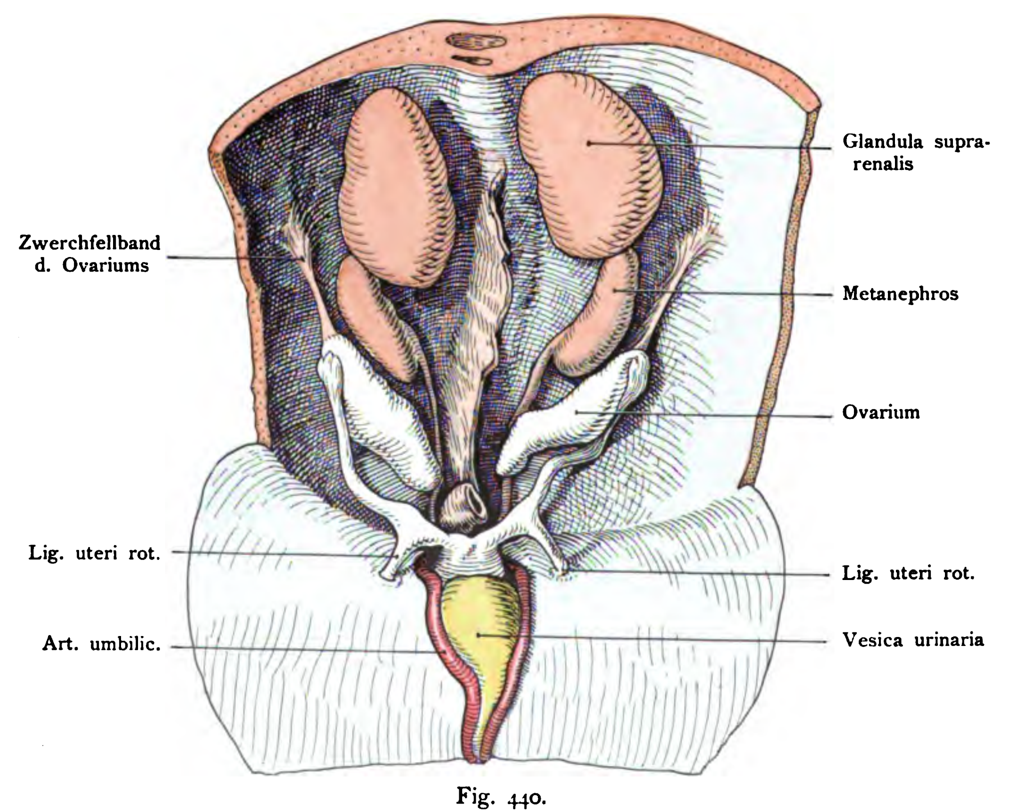


Fig. 440.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 439. Die Keimdrüse, Glandula germinativa, eines menschlichen Embryo von etwa 7 Wochen.

Die 2. Kiemenspalte war noch klaffend. 12 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Urniere ist beträchtlich verkürzt und setzt sich nach oben in das Zwerchfellband der Urniere, auch Urnierenfalte genannt, fort. Von dem untren Ende geht das Leitband der Urniere, Gubernaculum mesonephros aus. Lateral verläuft an der Urniere der Wolffsche Gang. Die Niere ist bei dieser Darstellung nicht sichtbar, sie geht hinten und medial ab. Die Harnblase setzt sich in den Allantoisgang, jetzt Urachus genannt fort. Zu beiden Seiten verlaufen die Arteriae umbilicales. Durch die Nabelöffnung tritt die Vena umbilicalis ein. Hinter der Harnblase geht der Enddarm in die Tiefe. Zwischen den Gubernacula mesonephros ist eine Bindesubstanzbrücke ausgespannt.

Fig. 440. Die Anordnung des exkretorischen Apparates im Abdomen bei einem menschlichen Fetus

von 33 mm Scheitelsteißlänge etwa 10 Wochen alt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Nach der Fixierung in Carnoyscher Flüssigkeit wurde die vordere Bauchwand abgetragen, das Darmrohr entfernt, um die gegenseitige Lage der Organe festzustellen. Das Präparat wurde erst photographiert und die Photographie mit Hilfe des Projektionsapparates vergrößert. Die Topographie und die relativen Größenverhältnisse sind also vollkommen genau. Die Organe selbst wurden dann durch die Untersuchung der Serienschnitte noch im einzelnen festgestellt.

Fig. 441 a). Der exkretorische Apparat bei einem menschlichen Fetus weiblichen Geschlechts

von 29 mm Nackensteißlänge. Von der linken Seite gesehen. 60 mal vergr.

(Nach Keibel.)

Man sieht die Ureteren in die Harnblase einmünden und die Wolffschen und Müllerschen Gänge dicht aneinanderliegend an den Sinus urogenitalis herantreten; dessen Fortsetzung geht, weiter werdend, in die Clitoris über und mündet an ihrer ventralen Seite. Ein Fensterschnitt in der Clitoris zeigt den Verlauf des letzten Abschnittes des Sinus urogenitalis in dem Epithel der Geschlechtsfurche. Dorsal verläuft in nahezu parallelem Bogen der Enddarm, der noch nicht nach außen mündet, sondern noch blind abgeschlossen ist. Das Cölom senkt sich als spaltartige Beckenhöhle zwischen dem exkretorischen Apparat und dem Enddarm weit in die Tiefe. Dieser Abschnitt des Cöloms wird später zum „Douglas" der Gynäkologen. Der Sinus urogenitalis ist noch auffallend lang.

Fig. 441 b). Das kaudale Ende des Darmrohres geschlossen und der blindendigende Ektodermtrichter (Proktodaeum) bei einem menschlichen Fetus

von 29 mm Scheitelsteißlänge.

(Nach Keibel.)

Das Darmrohr zeigt an seinem kaudalen Ende, später Rectum, eine beträchtliche Auftreibung, der eine Verengerung folgt. Diese ist abgeschlossen, hängt aber mit dem blind endigenden Ektodermtrichter Analgrube (Proctodaeum) zusammen, welche ihr von der Oberfläche her entgegen ragt.

Fig. 442. Der exkretorische Apparat mit Dauernieren (Metanephroi) und Nebennieren (Glandulae suprarenales)

von einem menschlichen Fetus von 7 cm Scheitelsteißlänge. Vergr. 5 mal.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Von den Dauernieren (Metanephroi) führt der Ureter in die Harnblase. Auf dem Mesorchium ruht der Hoden mit Nebenhoden. Das Vas deferens zieht zur hinteren Wand der Blase, während ein Bindegewebsstrang von ihm abzweigt, um als Gubernaculum in den Recessus vaginalis peritonaei einzumünden. Die großen Nebennieren bedecken ein Drittel der Dauernieren.

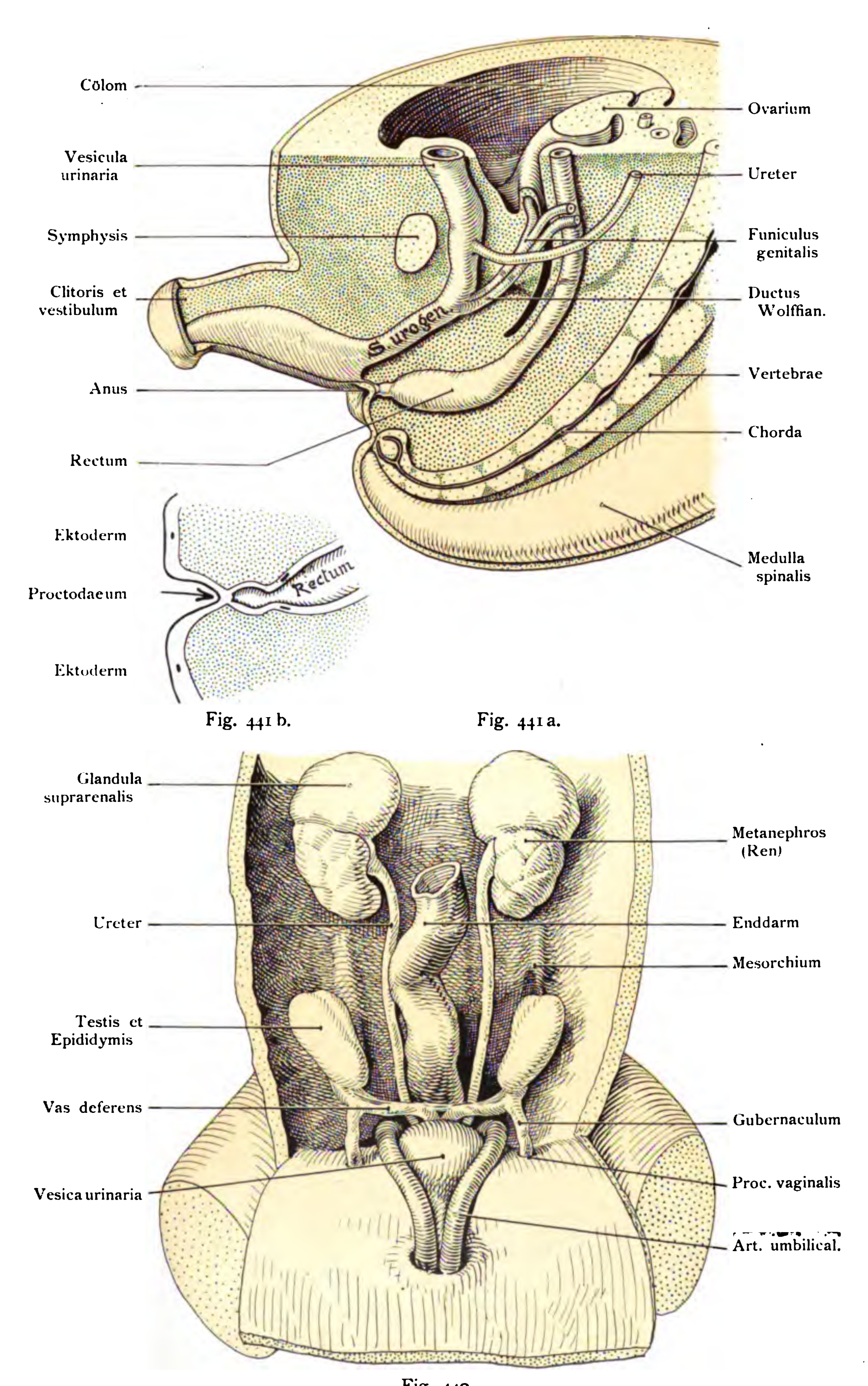


Fig. 441 b.

Fig. 441 a.

Fig. 442.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

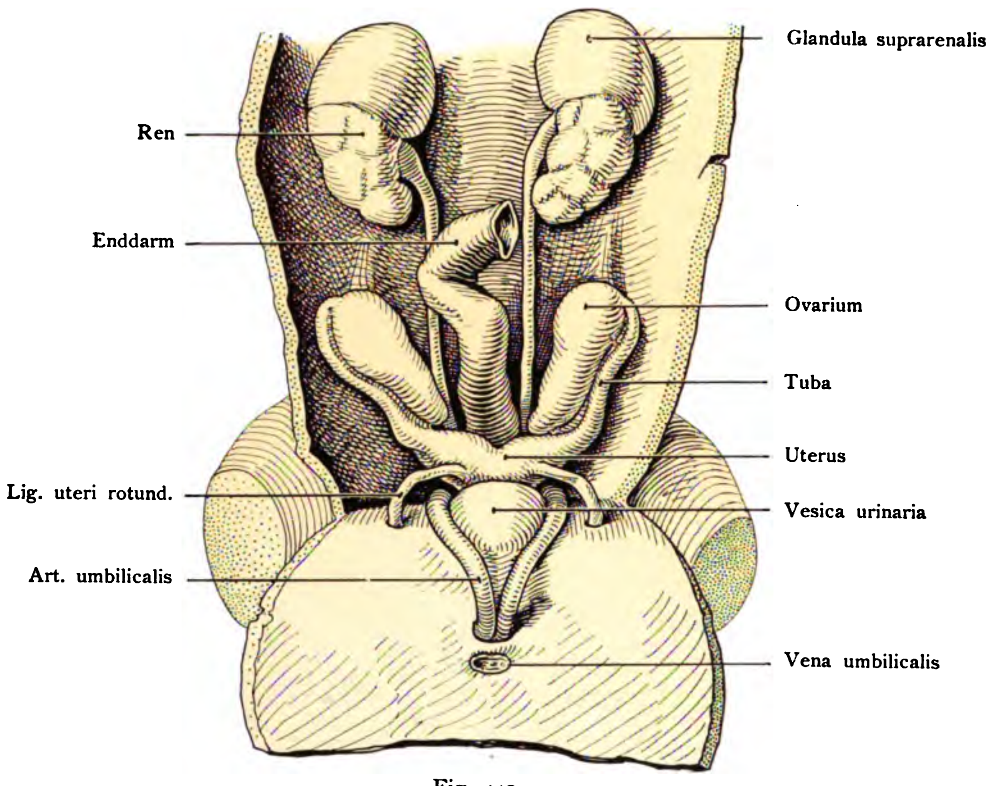


Fig. 443.

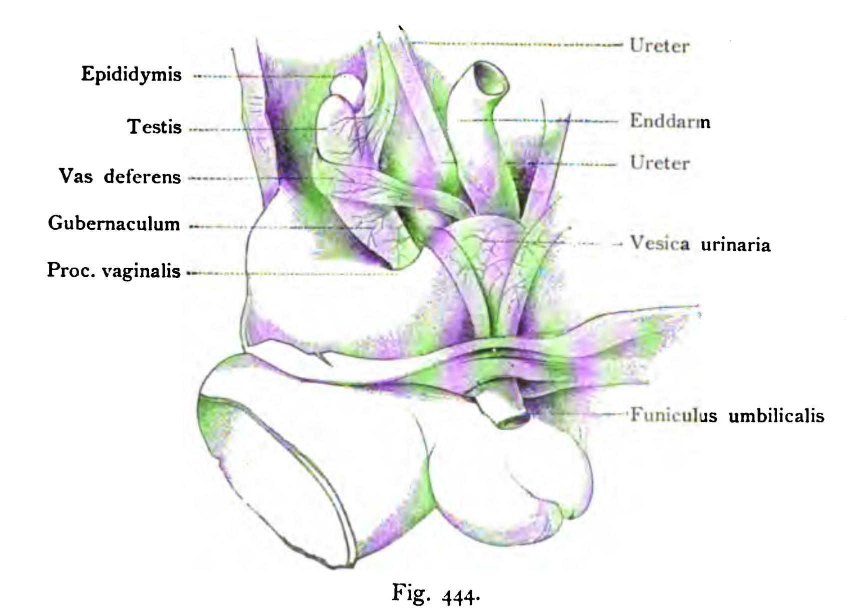


Fig. 444.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 443. Ovarien, Müllersche Gänge und Uterus eines ♀ menschlichen Fetus

von 7 1/2 cm Scheitelsteißlänge. 1 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die untere Rumpfhälfte nach Entfernung der vorderen Bauchwand ist sichtbar. Zu oberst liegen die Nieren und Nebennieren. Von den Nieren ziehen sich die breiten Ureteren ins Becken hinab. Der Enddarm liegt zwischen ihnen. Zu beiden Seiten des Enddarms liegen die Ovarien, lateral liegt ihnen die Tuba dicht an bei dieser Art der Betrachtung. Der Uterus zeigt den Fundus mit einer deutlichen Einschnürung an der Verwachsungsstelle der beiden Müllerschen Gänge. Von der ventralen Seitenwand des Uterus gehen die Ligamenta uteri rotunda aus. Ein Teil der Bauchwand ist nach abwärts geschlagen, in deren Mitte die Harnblase zum Nabel zieht, zu beiden Seiten Arteriae umbilicales, die durch den Nabel austreten. Auch der Eintritt der Vene ist sichtbar. Die Extremitäten sind im oberen Drittel abgetrennt.

Fig. 444. Descensus testiculorum.

Menschlicher Fetus von 21 cm Kopfsteißlänge. Nach einem frischen Präparat.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Abdomen ist geöffnet, man sieht rechts den Enddarm und links den Hoden mit dem Nebenhoden, das Mesorchium, das die Arterien und Venen einschließt, das Vas deferens, das ventral über das Gubernaculum nach dem kleinen Becken zieht und endlich das im frischen Zustand ansehnliche Gubernaculum, dessen kaudales Ende in die Bursa inguinalis, später Processus vaginalis peritonaei genannt, eintritt.

Fig. 445. Der Processus vaginalis peritonaei mit dem Hoden und Nebenhoden im Innern.

Nach einem frischen Präparat.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Haut und Muskulatur, Penis und ein Teil des Scrotums sind entfernt und im Gebiet des Unterbauches nur das Peritoneum belassen. Dadurch wird die Abgangsstelle des Processus vaginalis peritonaei sichtbar. Der Plexus pampiniformis ist durch einen Hacken bei Seite gezogen und ist nicht von dem Processus vaginalis umschlossen. Nach der Medianebene hin zieht hinter dem Peritonaeum das Vas deferens ins Becken hinab; die Arteria umbilicalis und die Harnblase nach dem Nabel hinauf.

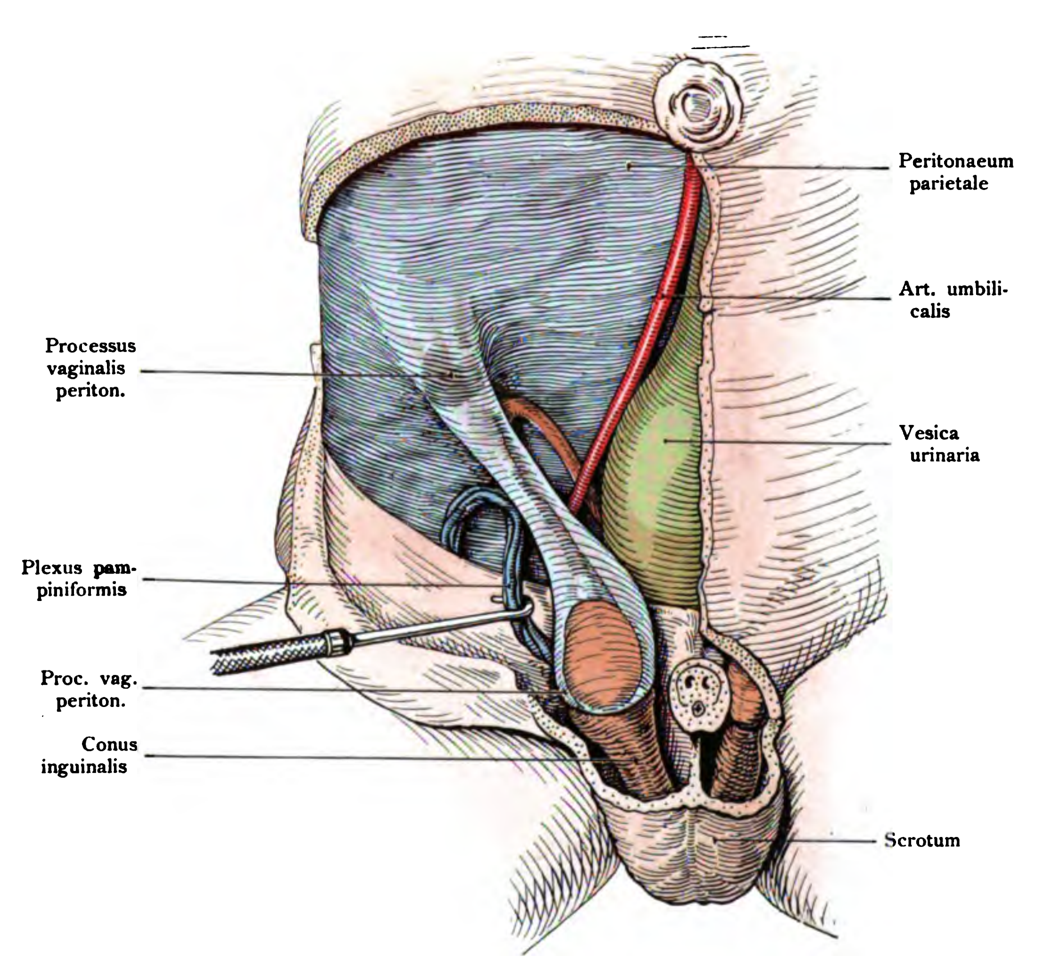


Fig. 445.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

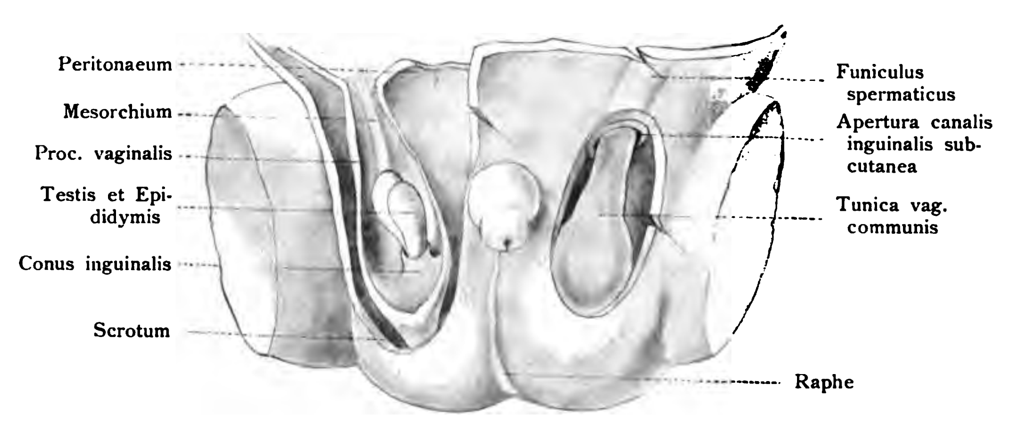


Fig. 446.

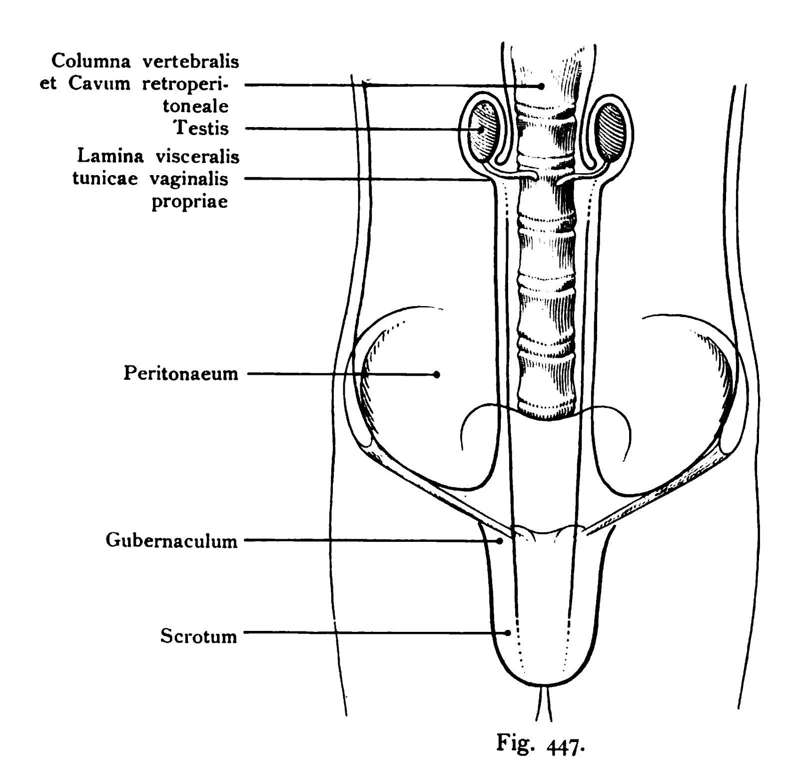


Fig. 447.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 446. Descensus testiculorum.

Menschlicher Fetus von 25 cm Kopfsteißlänge.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Scrotum ist auf beiden Seiten geöffnet. Rechts zeigt sich die Tunica vaginalis communis mit dem Cremaster, etwas isoliert von dem Hodensack, überdies ist die Apertura canalis inguinalis subcutanea sichtbar. — Links ist die Tunica vaginalis communis entfernt, der Processus vaginalis geöffnet der ganzen Länge nach, wodurch Hoden, Nebenhoden, Conus inguinalis, Mesorchium, ebenso das Bindegewebe zwischen Processus vaginalis und dem Grund des Hodensackes erkennbar sind.

Fig. 447. Descensus testiculorum.

Schema.

(Nach Tillaux.)

Die Figur stellt die Bauchhöhle dar, in deren Hintergrund die Wirbelsäule sichtbar ist. Mit blauer Farbe ist das Peritoneum angedeutet. Die Keimdrüse, welche später den Hoden darstellt, liegt oben in der Bauchhöhle zu beiden Seiten der Aorta (vergl. die Figur 429) und retroperitoneal. Der zum Leistenkanal herabsteigende Hoden erhält einen Überzug des Peritonaeums bei seinem Eintreten in den Bauchraum. Dieser Überzug heißt das viscerale Blatt (Lamina visceralis) der Tunica vaginalis propria testis (früher auch Tunica adnata genannt). Noch ist kein Leistenkanal entwickelt und kein Processus vaginalis vorhanden.

Fig. 448. Descensus testiculorum.

Schema.

(Mit Änderungen nach Tillaux.)

Es zeigt die Entstehung der Lamina parietalis der Tunica vaginalis propria bei dem Eintritt des Hodens in den Leistenkanal. Der herabgestiegene Hoden erhält bei dem Eintritt in den Leistenkanal einen zweiten Überzug, der anfangs eine weite Tasche darstellt, die ihn aber später enge umschließt und als Lamina parietalis der Tunica vaginalis propria bezeichnet wird. Die Ausstülpung des Peritoneums heißt: Processus vaginalis peritonaei. Der Hoden ist in dieser Abbildung dargestellt, wie er in die Nähe der Ausstülpung des Leistenkanales an der Apertura canalis inguinalis abdominalis und an der damit verbundenen Ausstülpung des Peritoneums angelangt ist. Eine Stelle des Hodens wird nie vom Peritonaeum überzogen, dort, wo die Gefäße ein- und austreten.

Fig. 449. Anlage der Prostata und der Vesiculae seminales

um die Mitte des 3. Monates. (Fetus von 6 cm ganze Länge.) Es sind nur die epithelialen Teile in der Rekonstruktion wiedergegeben.

(Nach G. Pallin.)

Ansicht der Urethra von hinten. An der dorsalen Wand münden auf dem Müllerschen Hügel die Ductus deferentes (die früheren Wolffschen Gänge) und die Müllerschen Gänge (vergl. Fig. 438). Hier finden sich in der Umgebung die meisten Drüsenanlagen um diese Zeit noch in Form solider Epithelwucherungen. Die Vesiculae seminales stellen zwei epitheliale Verdickungen an den Wolffschen Gängen dar.

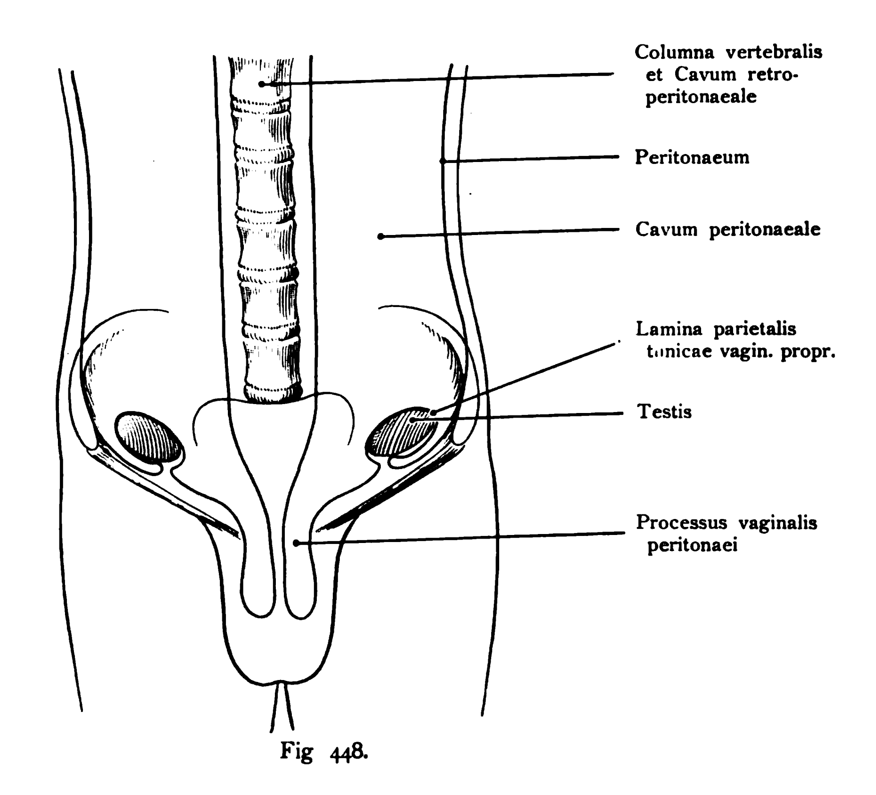


Fig 448.

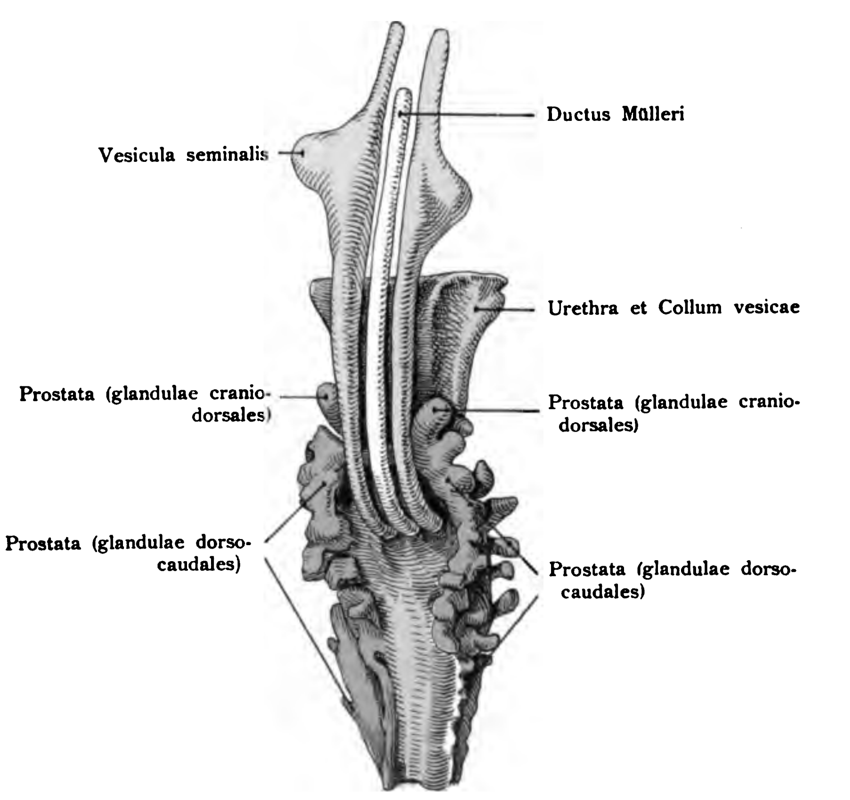


Fig. 449.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

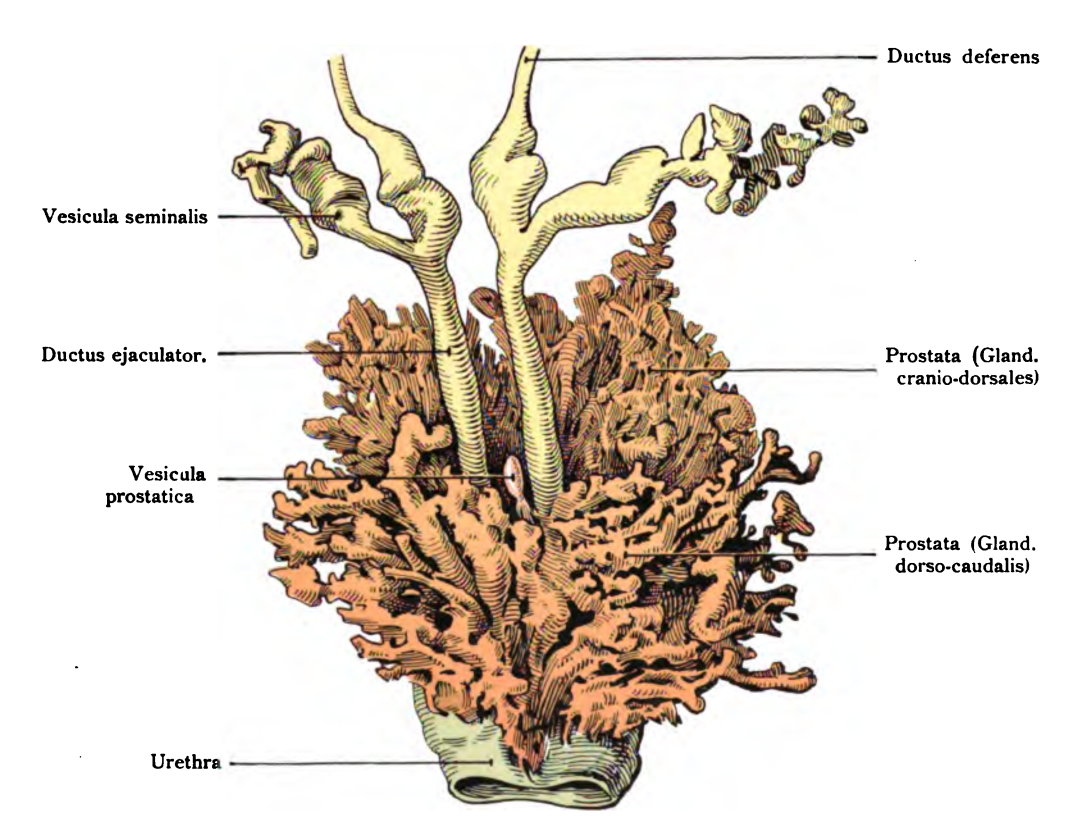


Fig. 450.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 450. Prostata, Ductus deferentes, Vesiculae seminales und Vesicula prostatica

bei einem menschlichen Fetus von etwa 4 Monaten (14—16 cm ganze Länge.)
Dorsale Ansicht.
(Nach Pallin.)

Prostatadrüsen sind jetzt sowohl an der dorsalen als ventralen Urethralwand und zwar sowohl kranial als kaudal vom Genitalstrang angelegt. Wieder sind nur die epithelialen Teile in der Rekonstruktion wiedergegeben. Das umhüllende Bindegewebe ist nicht dargestellt. Die glatte Muskulatur tritt erst später in der Mitte des 5. Monates auf. In den divergierenden Drüsenanlagen sind unterscheidbar: 1. kraniale dorsale Drüsen; 2. kaudale dorsale Drüsen; 3. ventrale Drüsen.

Fig. 451. Der Genitalstrang und seine Zusammensetzung aus den Müllerschen Gängen, den Wolffschen Gängen,

dazu der untere Teil der Blase mit der Einmündung der Ureteren und der Sinus urogenitalis mit der Einmündung des Geschlechtsstranges bei einem menschlichen Fetus von 29 mm Nackensteißlänge.

An den Müllerschen Gängen ist der I. Abschnitt, die späteren Tuben, n nächstem Kontakt mit dem Ovarium. Die unter dem Namen Müllersche Gänge bezeichneten Stränge zeigen auf Durchschnitten auch die Wolffschen Gänge noch der ganzen Länge nach. Weiter kaudal verschmelzen die Müllerschen Gänge zum „Genitalstrang", noch weiter kaudal sind sie wieder getrennt. Vor ihrem Ende biegen sie, ebenso wie die daneben liegenden Wolffschen Gänge in ziemlich scharfem Winkel ventralwärts um. Dort, wo sie in den Sinus urogenitalis einmünden, entsteht innen das Hymen, jetzt heißt ihre hügelige Mündung noch Müllerscher Hügel. Dieses Entwicklungsstadium läßt die Entstehung einer Vagina duplex verstehen. Die Müllerschen Gänge sind im unteren Abschnitt noch getrennt.

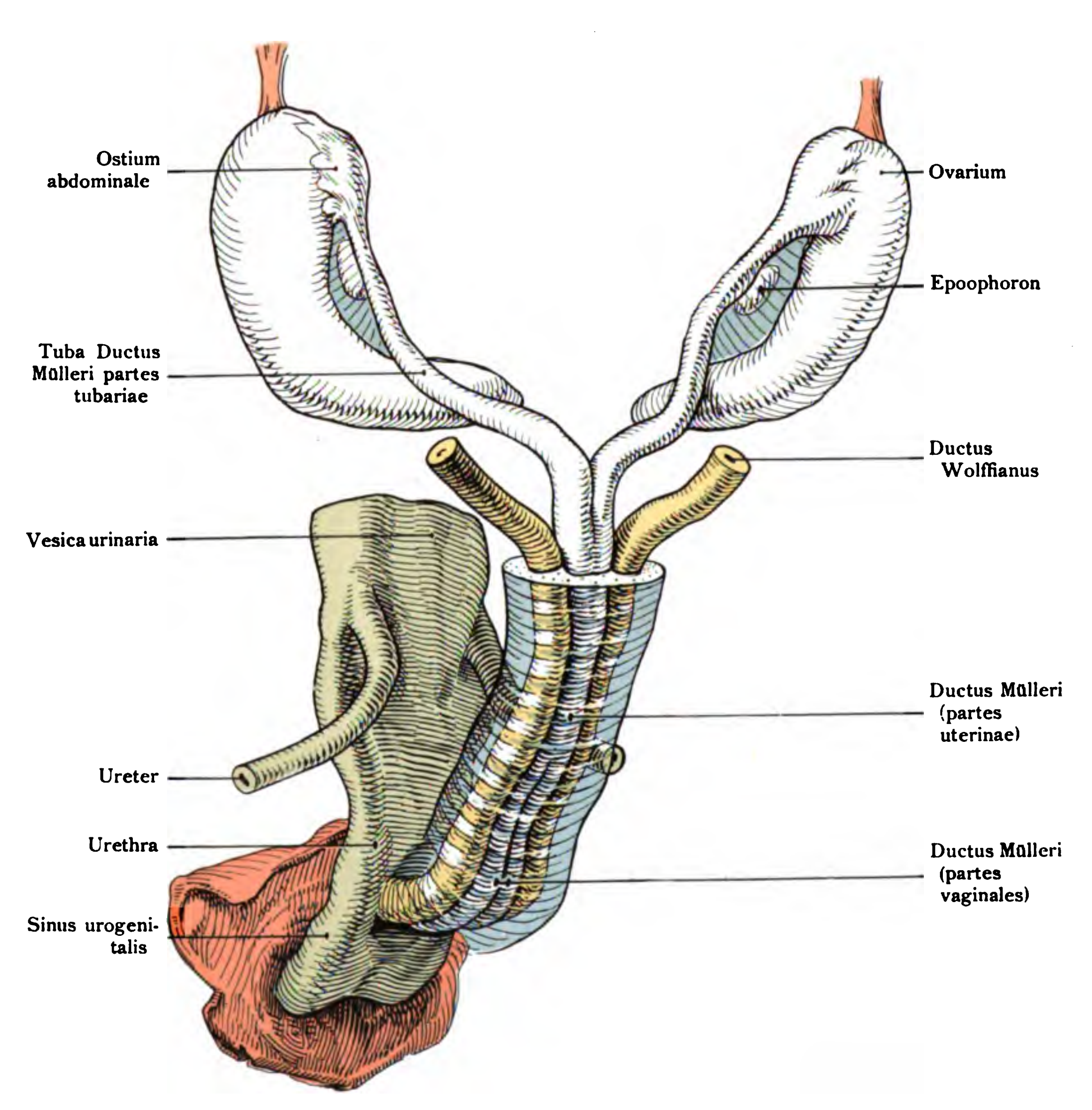


Fig. 451.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

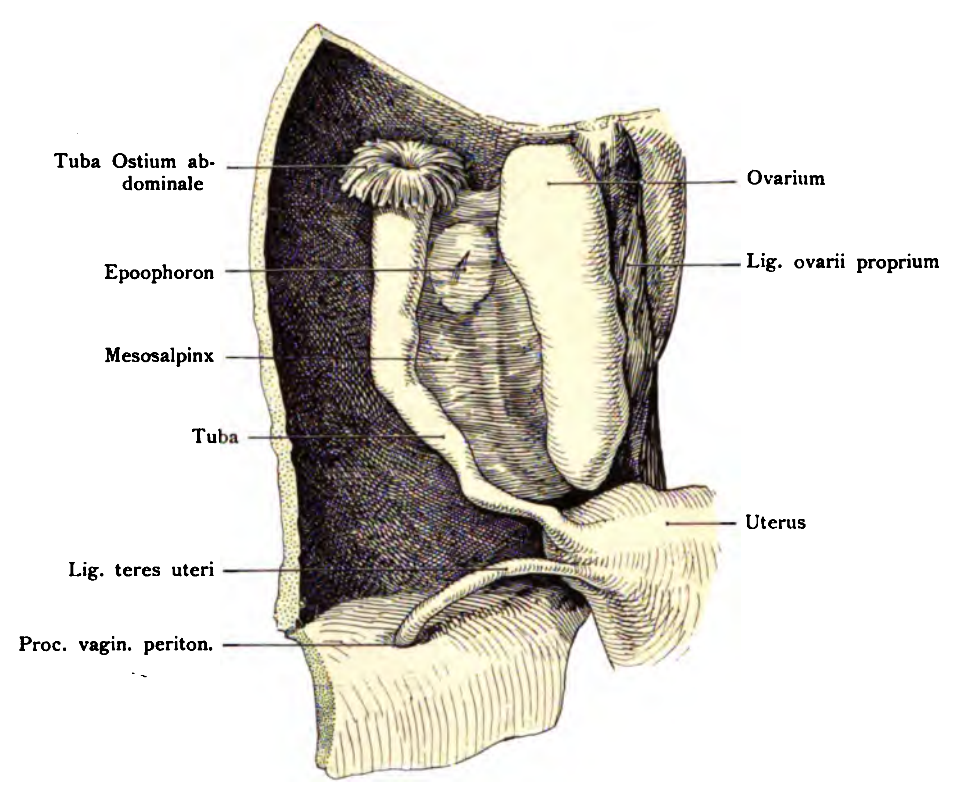


Fig. 452.

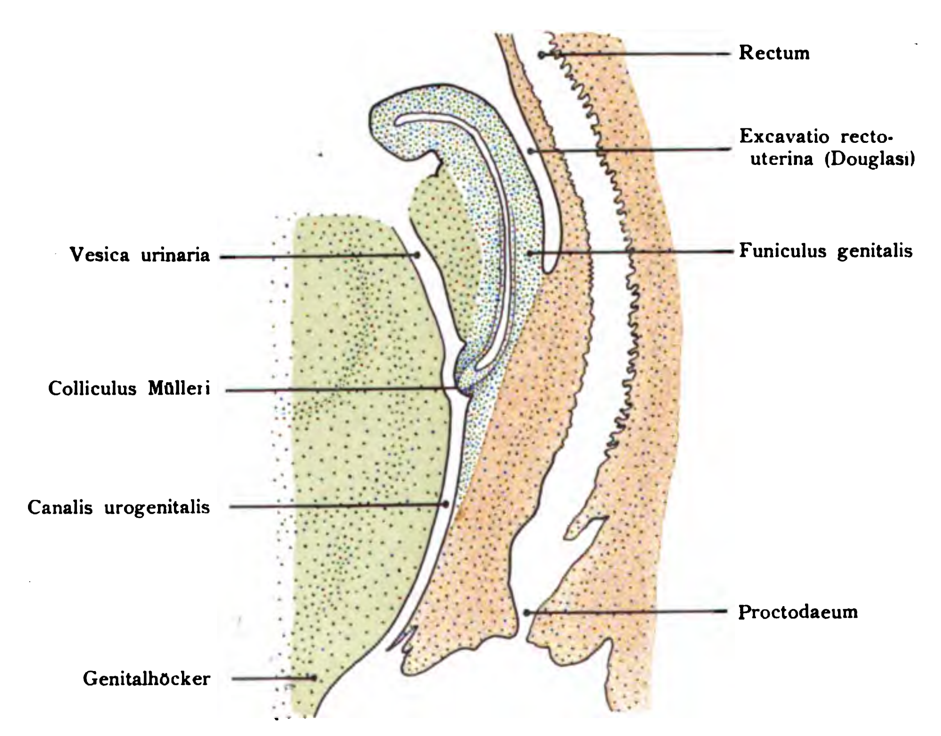


Fig. 453.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 452. Tube, Uterus und Ovarium

der rechten Seite eines menschlichen Fetus vom Anfang des 7.—8. Monates nach einem frischen Präparat gezeichnet. 6 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Tube ist durch ein auffallend reich gelapptes Ostium abdominale ausgezeichnet. Oben weit, verengert sie sich beträchtlich gegen das Ostium uterinum hin; sie ist mit dem Ovarium verbunden durch das Mesovarium. In ihm liegt ein rundlicher Körper, der Urnierenrest: Epoophoron. Das Ovarium ist an der hinteren Leibeswand befestigt durch eine Peritoneallamelle, später wahrscheinlich Ligamentum ovarii proprium.

Fig. 453. Funiculus genitalis, Genitalstrang

eines weiblichen Fetus von 4,5 cm Scheitelsteißlänge (3. Monat). (Medianschnitt.)

(Nach Bayer.)

Der Tractus genitalis ist durchzogen vom Müllerschen Gang, der im Müllerschen Hügel, Colliculus Mülleri, blind endigt. Von hier zieht der Sinus urogenitalis, der noch sehr lang ist, herab bis in die untere Fläche des Genitalhöckers. Der Grund der Excavatio recto-uterina (Douglas) befindet sich im Niveau des 4. Kreuzwirbels.

Fig. 454. Genitalstrang, Funiculus genitalis, eines weiblichen Fetus

von 11 cm Scheitelsteißlänge (4. Monat). Medianschnitt.

(Nach Bayer.)

Der Funiculus genitalis ist antekurviert. Die Grenze zwischen Uterus und Vagina ist nur durch den Übergang des offenen Uteruskanales in den soliden Zellenstrang der Vagina erkennbar. Canalis urogenitalis gegen Fig. 453 erheblich verkürzt. Am Rectum langer ektodermaler Ansatz: Proctodaeum, durch die schwarze Linie ausgedrückt, im Gegensatz zu dem Epithel im Rectum. Der Grund der Excavatio recto-uterina (Douglasi) reicht bis zum 3. Sakralwirbel herab.

Fig. 455. Portio vaginalis cervicis und Fornix vaginae

eines Fetus von 28 cm ganzer Länge. Länge des Uterus 8 mm.

(Nach Marocco.)

Eine Epithelplatte, die auf dem Durchschnitt als Epithelkeil erscheint, stellt allmählich das Labium anterius und posterius her und damit gleichzeitig den Fornix vaginae. In der Portio vaginalis cervicis sind geschwungene Muskelbündel bemerkbar. Parallel der Uterusoberfläche liegen längsverlaufende Muskelzüge, welche in die Scheide übergehen.

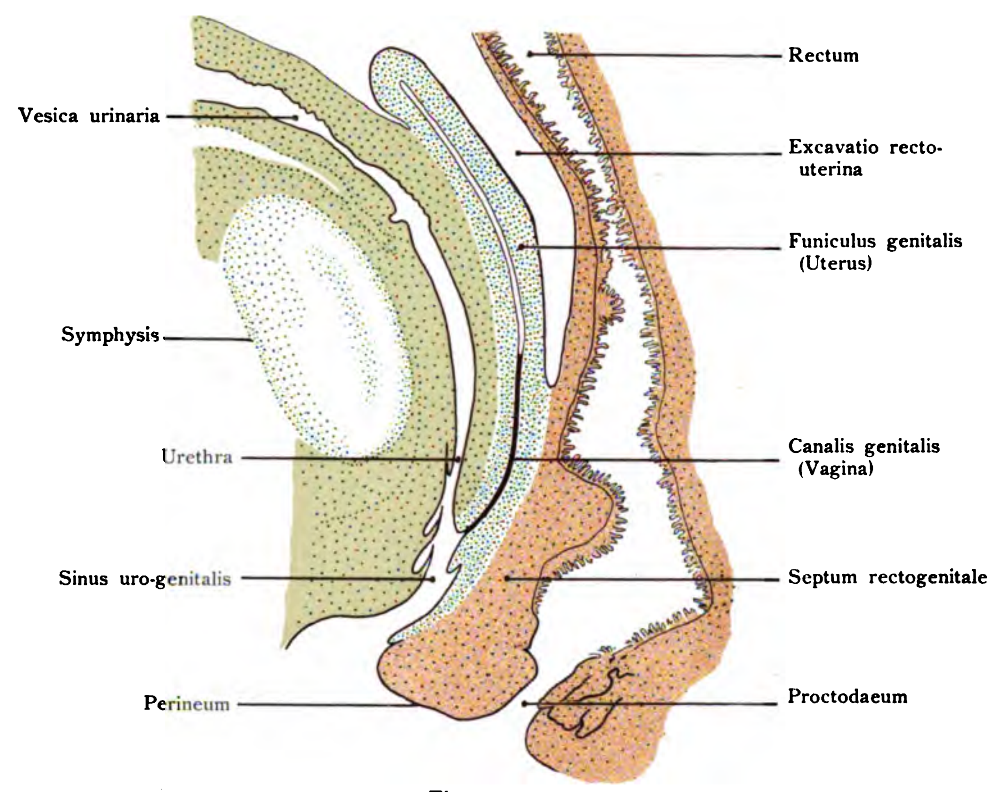


Fig. 454.

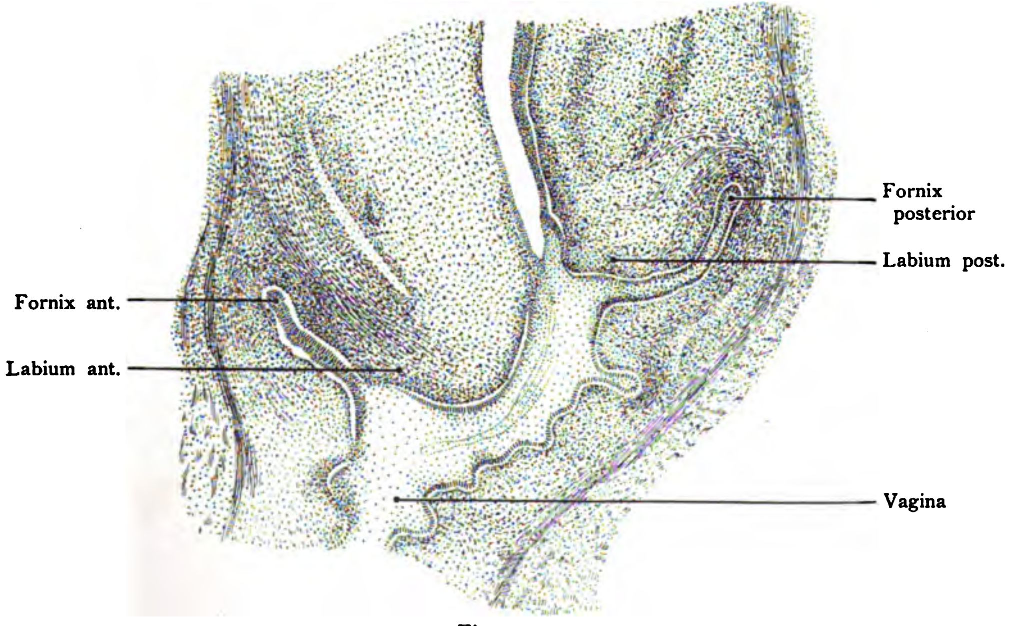


Fig. 455.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

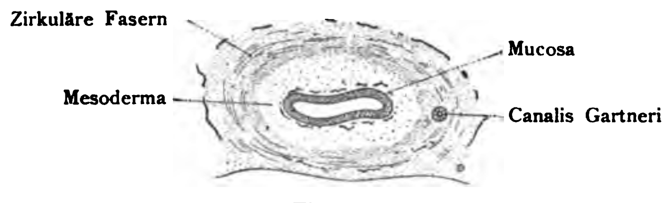


Fig. 456.

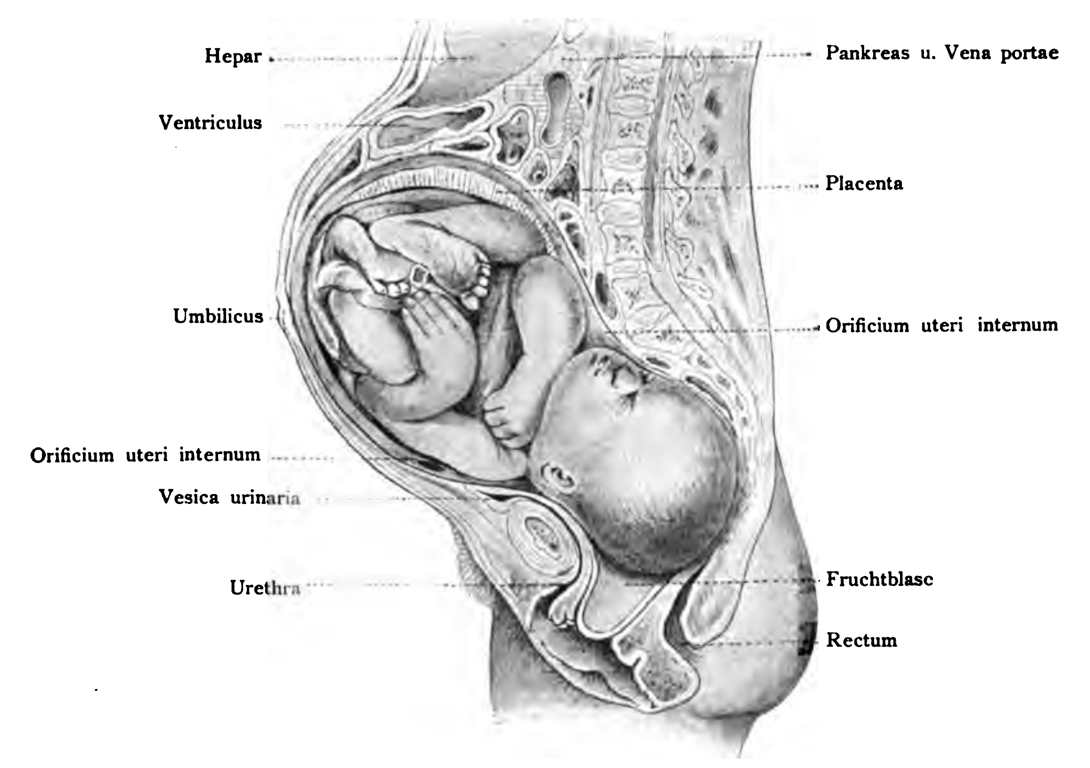


Fig. 457.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 456. Genitalstrang, Funiculus genitalis, eines menschlichen Fetus

von 10,5 cm Scheitelsteißlänge. Querschnitt.

(Nach Tourneux.)

Der Querschnitt des Uterus, früher Müllerscher Gang, ist sehr ansehnlich, daneben, in der Figur rechts, befindet sich der Querschnitt des Gartnerschen Kanales, früher Wolffscher oder Mesonephros-Gang, von sehr kleinem Durchmesser, beide umhüllt von Mesoderm.

Fig. 457. Untere Rumpfhälfte einer hochschwangeren Frau.

Medianschnitt.

(Nach Braune.)

Kopf des Kindes schon im Becken stehend, Fruchtwasser noch nicht abgegangen. Die Fruchtblase apfelgroß und unverletzt in der Vagina. Der Uterus, als der mittlere Abschnitt des Genitalstranges, aus den Partes uterinae der Müllerschen Gänge entstanden (siehe Fig. 451) zeigt die große Rolle dieser Gänge im weiblichen Organismus.

Fig. 458. Tubulus seminiferus contortus, Längsschnitt durch ein Hodenkanälchen des Menschen,

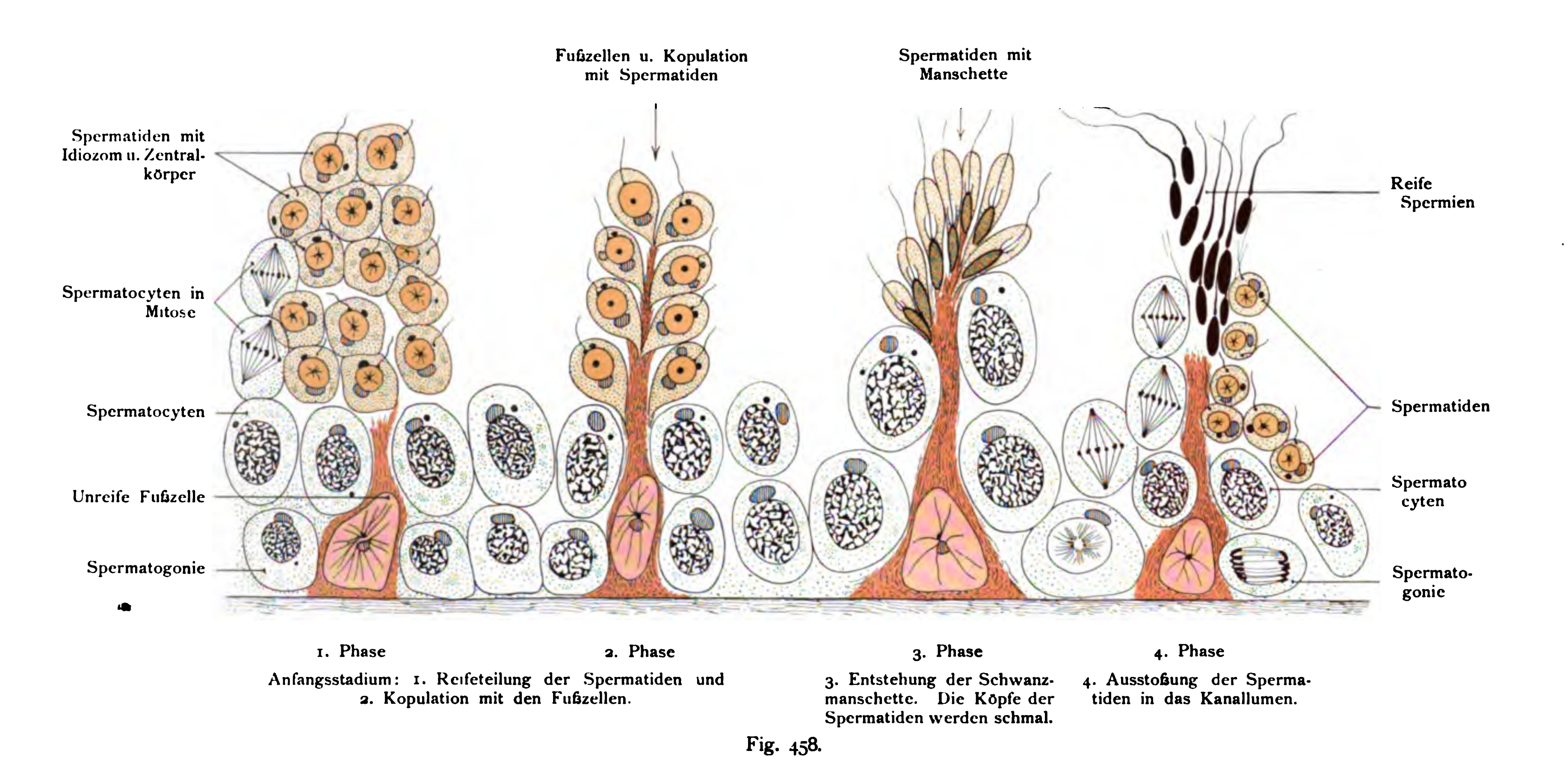
wobei angenommen ist, daß sich die verschiedenen Phasen „der Spermiogenese“ folgen, was in Wirklichkeit nicht mit dieser Regelmäßigkeit, wie hier dargestellt, der Fall ist. Auf einem Schnitt lassen sich also die Phasen nicht immer in der angegebenen Reihenfolge wieder finden.

1. Phase mit Spermatogonien und Fußzellen in der Entwicklung; Spermatocyten, I. Ordnung und Spermatiden.

2. Phase. Die Fußzellen voll entwickelt in Kopulation mit den Spermatiden, welche kolbenförmig werden.

3. Phase. Während in der Tiefe, an der Wand des Samenkanälchens die Spermatogonien in Spermatocyten übergehen und Teilungen mit Äquatorialplatte, mit Tochterkernen auftreten, sind die Spermatiden länglich geworden und haben die Kopfkappe (Schwanzmanschette) entwickelt, die Kerne werden oval und die Zentralkörper ändern ihre Stellungen.

4. Phase. Die Spermien oder Spermatozoen sind völlig ausgebildet mit Kopf, Hals und Mittelstück und werden in das Kanallumen abgestoßen. Die an der Wand liegenden Zellen setzen den Bildungsprozeß neuer Zellgenerationen fort.



Anfangsstadium: 1. Reifeteilung der Spermatiden und 2. Kopulation mit den Fußzellen.

3. Entstehung der Schwanzmanschette. Die Köpfe der Spermatiden werden schmal.

4. Ausstoßung der Spermatiden in das Kanallumen.

Fig. 458.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 459.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 459. Entwicklung einer menschlichen Spermie (eines Spermatozoon) in den Hauptphasen.

---

1. Phase: Spermatide, schematisch, mit Bezeichnung der Einschlüsse. Die vorausgehenden Phasen siehe in Fig. 458.

2. Phase: Spermatide mit den zwei Zentralkörpern in Randstellung und dem Beginn des Spermafadens (siehe Fig. 458 2. Phase).

3. Phase: Spermatide. Die Zentralkörper haben die Randstellung verlassen und sind an den Kern herangerückt. Der proximale Zentralkörper ist stäbchenförmig geworden. Der Kern ist an die eine Peripherie der Zelle getreten.

4. Phase: Der Kern überschreitet die Zellenperipherie. Das Chromatin wird feiner verteilt. Der Zelleninhalt rückt auf die entgegengesetzte Seite der Spermatide.

5. Phase: Um den Kopf der jungen Spermie hat sich die Zellwand wie eine Manschette gelegt (Schwanzmanschette). Es sind unterscheidbar: Pars anterior capitis, Linea galeae, pars posterior capitis. Centrosomata anteriora I und II, Centrosoma posterius (ringförmig).

6. Phase: Kopf der jungen Spermie von der Fläche mit Achsenfaden, spindelförmiger Anschwellung, Schwanzmanschette und freiem Spermafaden.

7. Phase: Kopf ovoid, etwas von der Seite gesehen; Achsenfaden, Schlußring, Hauptstück und Endstück. Die vollendeten Formen und die zahlreichen Varianten der reifen Spermien siehe in der Abteilung „Progenie“ (Fig. 35).

Fig. 460. Entwicklung der Spermien aus der Ursamenzelle
bis zum Samenfaden. Verkleinert und nebeneinander gestellt.

Es erfolgt zunächst eine wiederholte Teilung der Ursamenzelle zu Spermatogonien. Aus Rücksichten des Raumes konnte der Prozeß nur zweimal dargestellt werden. Die Teilung schreitet fort, es entstehen Spermatocyten I. und Spermatocyten II. Ordnung (vergl. das Schema Fig. 458). Die letzteren werden auch Samenmutterzellen genannt. Daraus entstehen die Samenzellen (Spermatiden) und endlich wandeln sich diese an den Sertolischen Fußzellen in Spermien oder Spermatozoen um.

Fig. 461. Ovarium eines neugeborenen Kindes.
Sagittaler Schnitt.
(Nach Waldeyer.)

Man sieht das Eierstocksepithel mit den großen Primordialeiern (Ureier) dann Eischläuche, deren Zusammenhang mit dem Eierstocksepithel noch erhalten oder durch den Schnitt nicht getroffen ist; ferner Eiballen in Zerlegung zu Follikeln begriffen, dann jüngste bereits isolierte Follikel. In den Schläuchen, den Eiballen und den Follikeln sind die Ovula umgeben von kleineren Zellen, den späteren Follikelepithelzellen.

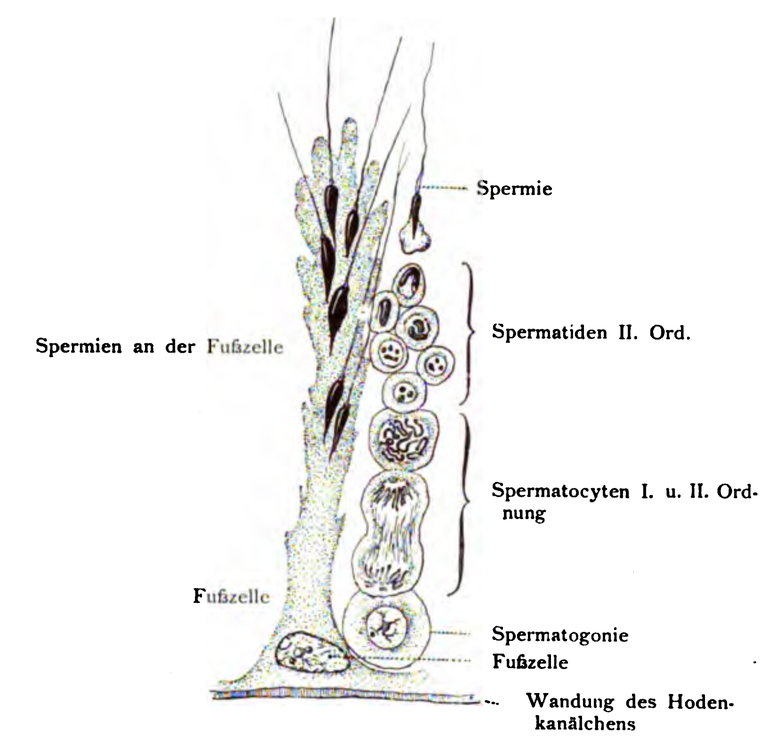


Fig. 460.

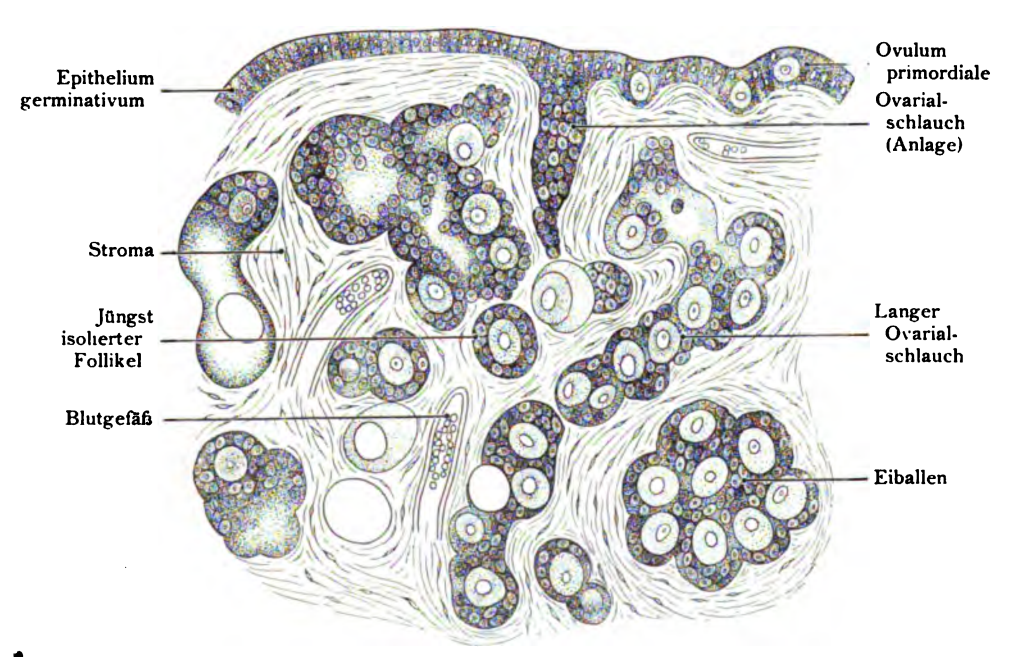


Fig. 461.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

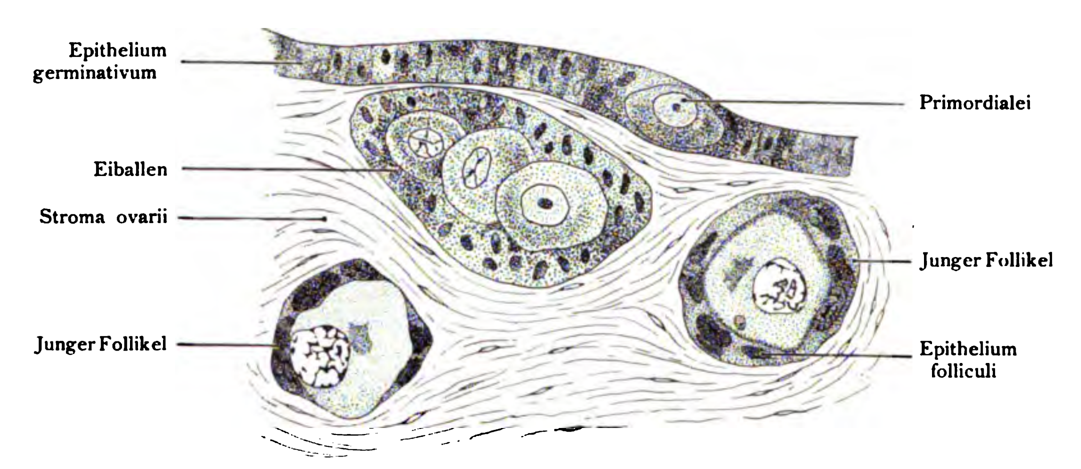


Fig. 462.

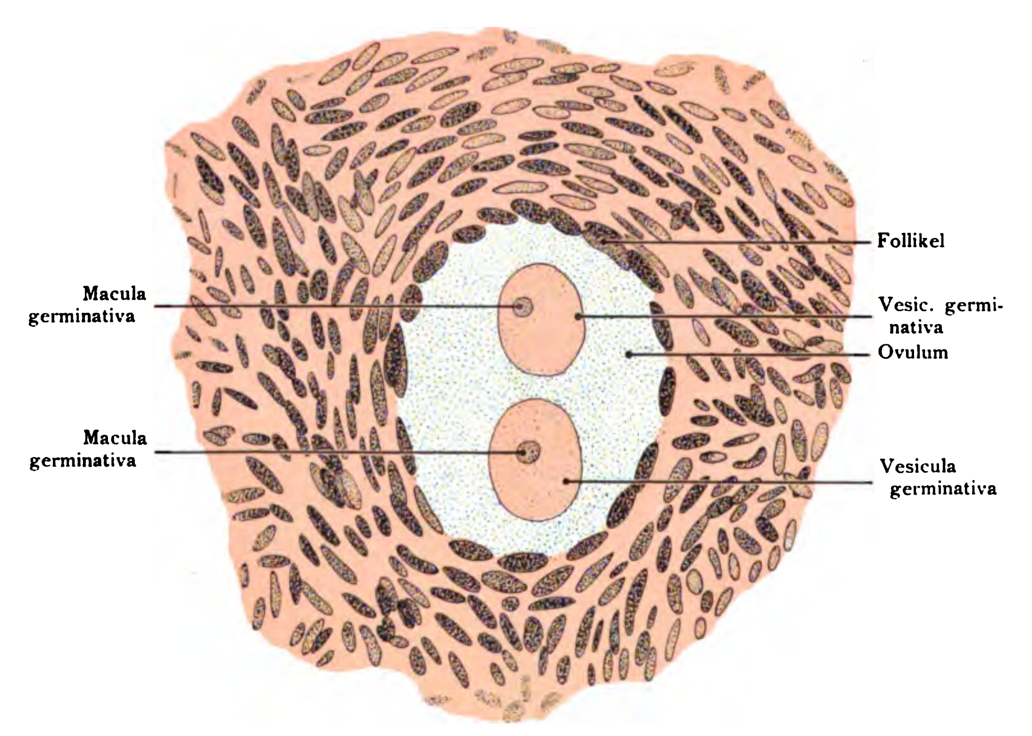


Fig. 463.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 462. Aus dem Eierstock eines vier Wochen alten Mädchens. Im Eierstocksepithel ein Primordialei.

Senkrechter Schnitt.

Tiefer, im Bindegewebe, ein Eiballen mit drei Eiern. An der Grenze des die Eier umschließenden Raumes stehen die Zellen des Follikelepithels. Vergr. 500. Zwei Follikel in weiterer Entwicklung, beide mit Idiozoon und eines noch mit einem Bläschen (Dotterkern?) versehen. Die beiden jungen Follikel mit den Ovocyten sind bei einer Vergrößerung von 1600 eingezeichnet.

Fig. 463. Folliculus oophorus primarius, Follikel aus dem Ovarium

einer 35jährigen Frau. „Echte Zwillingseizelle".

(Nach Franqué.)

Der Follikel enthält im Innern eine Eizelle mit zwei Keimbläschen. Die beiden Keimbläschen sind gleich groß, 15 μ im Durchmesser; jedes enthält einen etwas dunkler gefärbten Keimfleck. Die Eizelle selbst hat einen Durchmesser von 45×45 μ. Das Ovulum ist umgeben von dem einzelligen niedrigen Follikelepithel. Eier mit zwei Keimbläschen sind wichtig für die Theorie vom Zustandekommen eineiiger Zwillinge, die nur im Verhältnis von 1 : 600 – 700 vorkommen.

Fig. 464. Die Wandelungen des Ovulum primordiale oder der Ureizelle bis zur reifen Eizelle.

Die Wandelungen verlaufen in einer parallelen Reihe mit derjenigen der Ursamenzelle. Vergleiche die schematische Figur 460. Es erfolgt eine wiederholte Teilung der Urgeschlechtszelle in der Keimzone; dann folgen die Ovocyten I. Ordnung in der Wachstumszone, die Teilung wiederholt sich, Ovocyten II. Ordnung in der Reifezone (unreife Eier der Follikel). Endlich schreitet das Ei der Reife entgegen durch Ausstoßung zweier Polzellen.

Fig. 465. Differenzierung der Sexualzellen und der Somazellen.

Schema.

(Nach Boveri.)

Diese für die gesamten, durch Zeugung sich vermehrenden Wesen fundamentale Unterscheidung von Sexual- und von Körper- (Soma) Zellen ist hier in der Form eines Schemas zusammengestellt. Der kleine schwarze Punkt: Embryonalzelle bedeutet eine Zelle mit großem, ursprünglichem, aus zwei Chromosomen aufgebautem Kern, also mit viel Vererbungssubstanz; der kleine weiße Ring eine Zelle mit kleinem reduziertem Kern, d. h. mit wenig Vererbungssubstanz. Der von vier schwarzen Punkten umgebene weiße Ring bedeutet eine Zelle, in welcher die Chromosomenreduktion vor sich geht d. h. die Vererbungssubstanz allmählich verschwindet. Das Schema zeigt nun, wie die ursprüngliche Kernbeschaffenheit des befruchteten Eies sich gleichsam wie ein Recht der Erstgeburt nur auf die Tochterzelle und von dieser wieder auf die eine Tochterzelle usw. fort vererbt, während in der jeweilig anderen Tochterzelle des Chromatin zum Teil degeneriert, zum Teil ungeformt wird. Aus den schwarzen Zellen gehen schließlich die Eier und Spermatozoen hervor, also die Urgeschlechtszellen. Die Gesamtheit der kreisförmigen Ringe stellen schließlich das Soma, den Körper des Organismus dar. Die schwarzen Zellen zeigen die Kontinuität der Kernsubstanz, die als der Träger der Vererbungssubstanz angesehen werden darf.

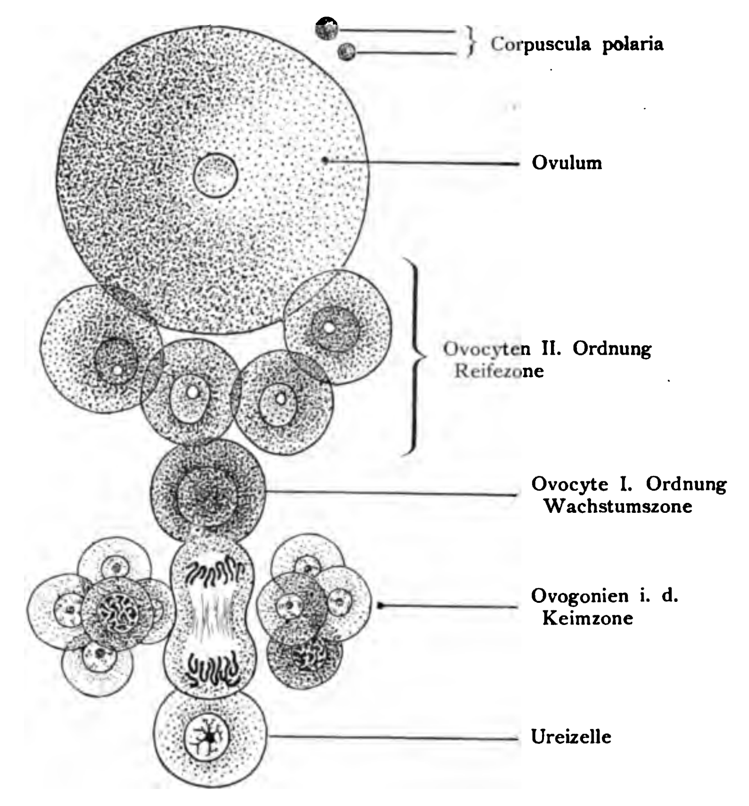


Fig. 464.

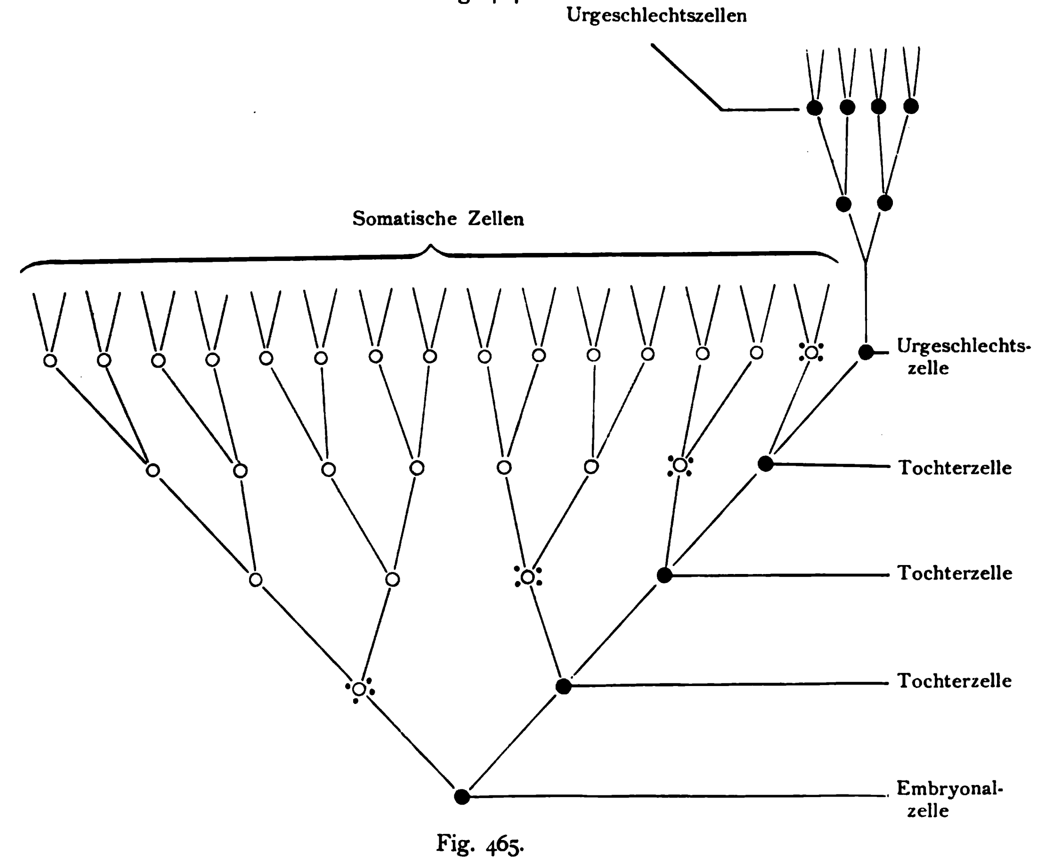


Fig. 465.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

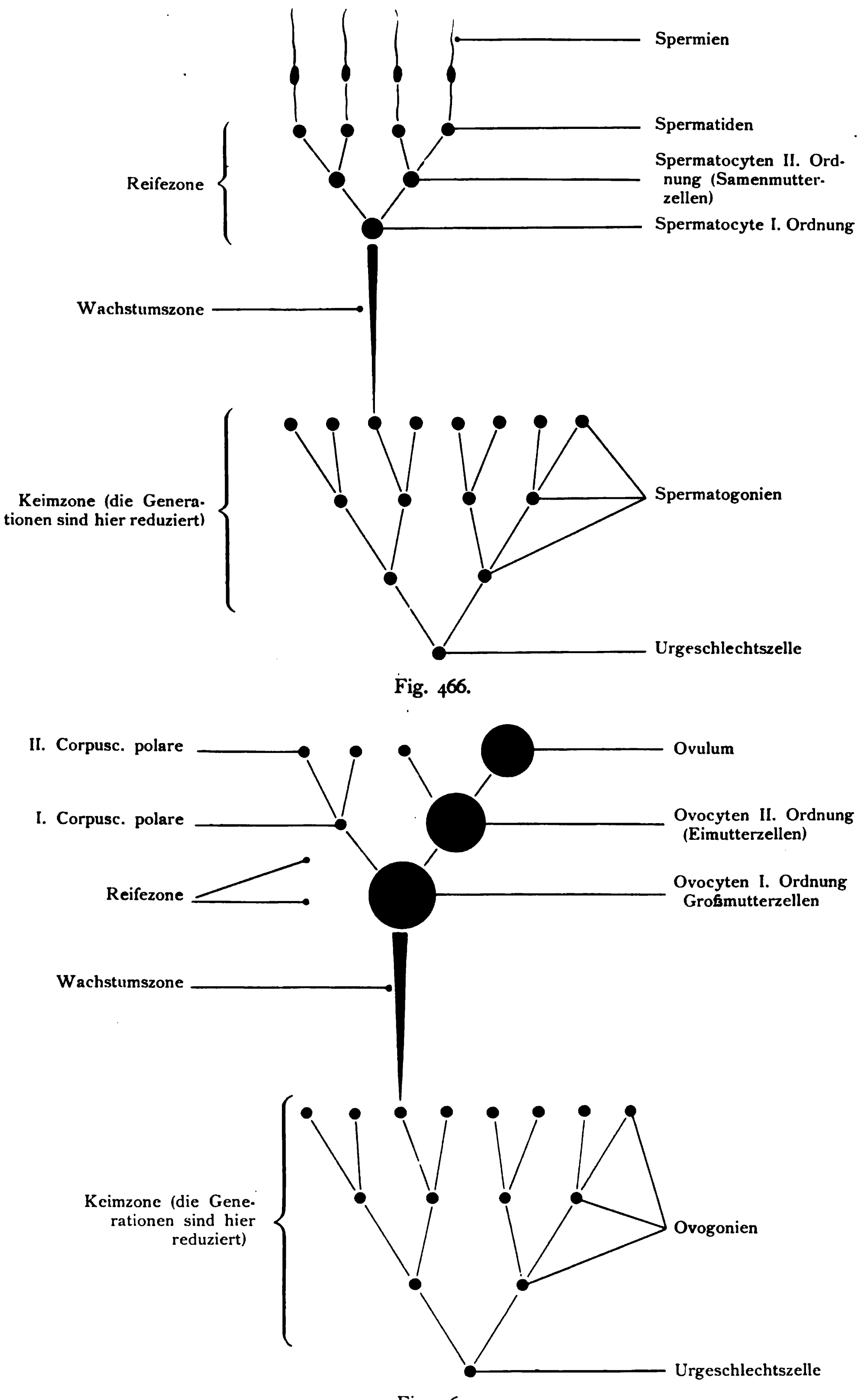


Fig. 466.

Fig. 467.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 466. Spermiogenese.

Schema.

(Nach Boveri.)

Wie bei allen Stammbäumen der Ahne an der untersten Stelle als Ausgangspunkt sich befindet, so wurde auch bei dem Stammbaum der Spermafäden die Urgeschlechtszelle auf die unterste Stufe gestellt. Den beim Spulwurm festgestellten Verhältnissen ist das an anderen Objekten Gefundene angeschlossen. Zu unterst in der Keimzone finden sich die durch sukzessive Teilung der Urgeschlechtszelle entstandenen Gebilde, welche als Spermatogonien bezeichnet werden. An bestimmten Stellen der Hodenkanälchen hören die Teilungen auf, das ist die Grenze der Keimzone. Dann folgt die Wachstumszone, in der die kleinen Spermatogonien zu einer beträchtlichen Größe heranwachsen. Die am Ende des Wachstums angelangte Zelle heißt Spermatocyte. Sie gelangt in die Reif- oder Teilzone, in welcher eine kleine Zahl Tochterzellen folgt (vielleicht nur vier an der Zahl), von denen sich jede in eine Spermie umwandelt. Diese letzten unmittelbaren Vorläufer der Spermatozoen heißen Spermatiden. Dieser ganze schematisch dargestellte Ablauf des Pıozesses ist in der Figur 458 an einigen Zellengenerationen vorgeführt.

Fig. 467. Ovogenese.

Schema.

(Nach Boveri.)

Die Urgeschlechtszelle findet sich an der untersten Stelle der Keimzone, die sich ebenso verhält wie die Keimzone der Spermatogonien. Sie heißt die Keimzone der Ovogonien. Dann folgt eine Wachstumsperiode des Eies, angedeutet durch eine sich verdickende Linie, der sich die schon groß gewordenen Eier anschließen. Damit treten sie in den Prozeß der Reife ein und werden als Ovocyten I. Ordnung, Ovocyten II. Ordnung (Eimutterzellen) und endlich als Eizellen bezeichnet. Aus den Ovocyten werden die Richtungskörperchen ausgestoßen, was in dem Schema I. Richtungskörperchen, I. Corpusculum polare und II. Richtungskörperchen, II. Corpusculum polare bezeichnet wurde. Sind die Richtungskörperchen ausgestoßen, dann ist die reife Eizelle hergestellt. Der nämliche Prozeß der Ovogenese, der hier in Form von schwarzen Punkten ausgeführt ist, wurde an einigen Zellengenerationen in Fig. 464 vorgeführt.

Fig. 468. Anlage der Dauerniere, Metanephros eines menschlichen Embryo von dem Anfange der 5. Woche.

Profilkonstruktion.

(Nach Schreiner.)

Der Ureter zieht von der dorsalen Wand des unteren erweiterten Teiles des Wolffschen Ganges dorsal und leicht medianwärts und geht in das weite primäre Nierenbecken über. Sowohl der Ureter wie das primäre Nierenbecken werden durch ein mehrreihiges Epithel ausgekleidet. Die Wand des primären Nierenbeckens wird von dem metanephrogenen Gewebe umgeben, an dem eine Innenzone und eine Außenzone zu unterscheiden ist. Die beiden Zonen gehen ineinander über, ebenso wie die Außenzone in das umliegende Gewebe.

Fig. 469. Anlage der Dauerniere, Metanephros, von einem menschlichen Embryo

von 11,5 mm Nackensteißlänge. Profilkonstruktion.

(Nach Schreiner.)

Die Nierenanlage besteht aus dem Ureter, der in das primäre Nierenbecken übergeht; aus dem Becken sprossen mehrere Seitenäste hervor, die Nierengangäste, die sich kranial, kaudal und lateral wenden. Sie sind eingelagert in das metanephrogene Gewebe, das punktiert dargestellt ist. Die Nierengangäste und das primäre Nierenbecken besitzen wie der Ureter ein zylindrisches Epithel, das an manchen Stellen etwas verdickt erscheint.

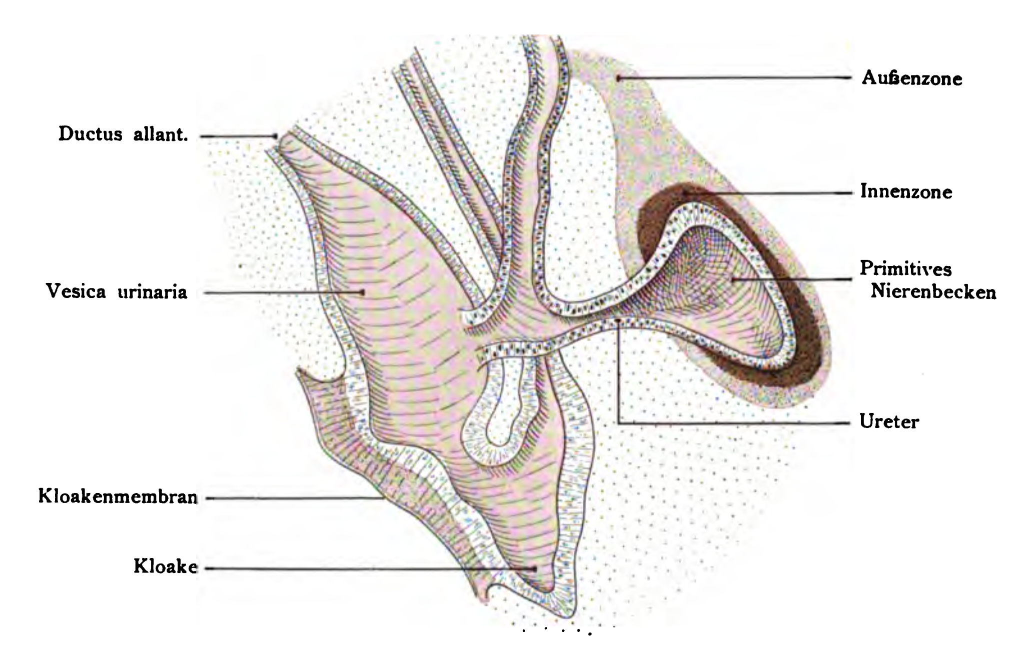


Fig. 468.

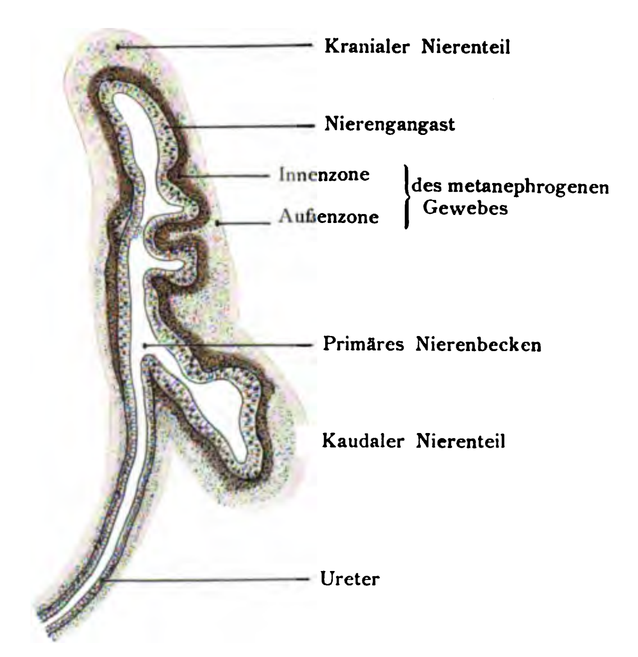


Fig. 469.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

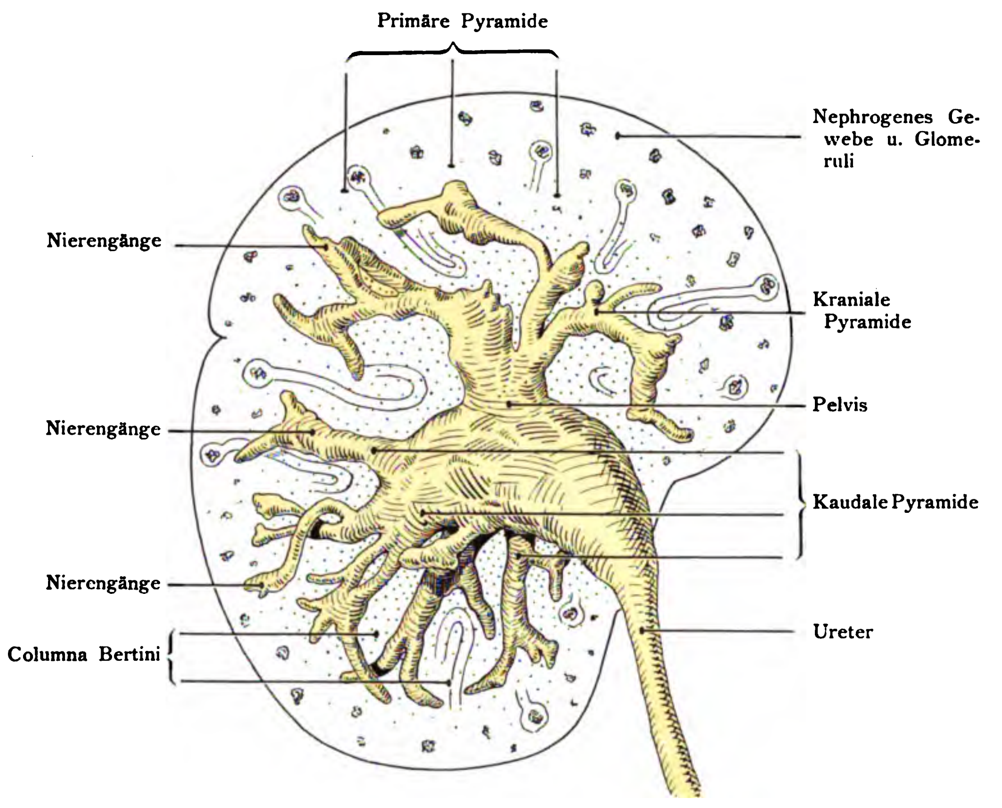


Fig. 470.

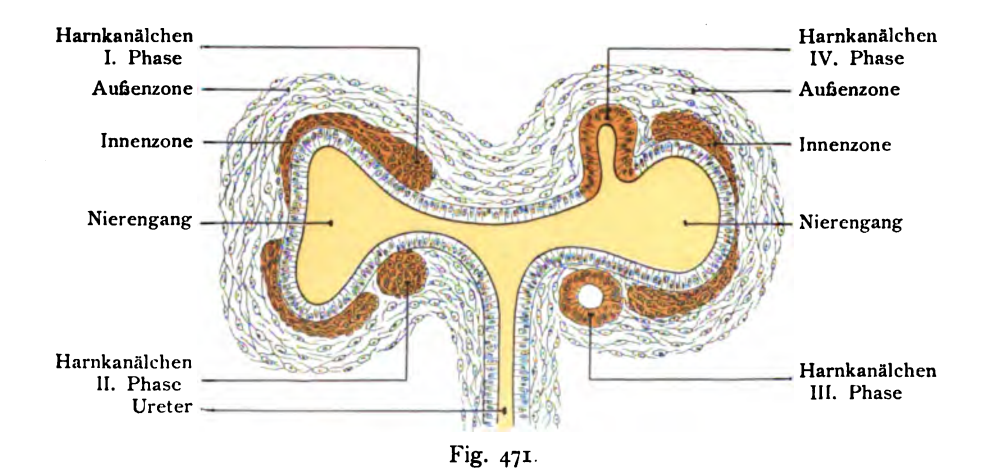


Fig. 471.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 470. Anlage der Dauerniere, Metanephros, eines menschlichen Embryo von 2 1/4 Monaten.

Die Niere ist durchsichtig gedacht. Das Nierenbecken (Pelvis) ist eine fast kugelförmige Erweiterung des Ureters. Von der Pelvis gehen feine Gänge aus, die sich verzweigen, die Nierengänge[1]). Aus ihnen entstehen die Calyces und die Sammelröhren der Pyramiden. Die Anordnung der Sammelröhren läßt die Anlage zweier Pyramiden erkennen, einer kraniellen und einer kaudalen Pyramide, die auch äußerlich erkennbar sind. In dem peripheren Teile des Organes sind Glomeruli und Schleifenkanäle angegeben; die letzteren münden später in die Sammelröhren.

[1]) Synonyma: Nierenkanälchen, Ureteräste, Ductus papillares.

Fig. 471. Entwicklung der Harnkanälchen der Dauerniere.

Schema.

Der Ureter erweitert sich zum Pelvis und zu den Nierengängen. An den Nierengängen treten in der Innenzone des nephrogenen Gewebes die Anlagen der Harnkanälchen auf. Es sind vier Phasen dargestellt.

1. Phase: Es treten dichtere Zellenballen auf.
2. Phase: Diese rundlichen Massen isolieren sich.
3. Phase: Sie erhalten ein Lumen mit wandständigen Zellen.
4. Phase: Das Harnkanälchen verbindet sich mit dem Nierengang.

Die Nierengänge, die außerordentlich zahlreich werden (siehe die Fig. 470), liefern das ableitende Kanalsystem, Ureter, Pelvis, Calyces, Fornices und die Sammelröhren bis zur Einmündung der Schaltstücke. Die Innenzone des nephrogenen Gewebes liefert den harnsezernierenden Teil des Kanalsystems samt den Glomeruluskapseln.

Fig. 472. Drei Entwicklungsstufen der Dauerniere

(Metanephros) des Menschen und der Säuger. Schematisch.

A, der Nierenkanal, der von dem Wolffschen Gang entspringt (vergl. die Fig. 468). B, das Auftreten des Nierenbeckens. C, Entstehung der Nierenkelche, der Sammelröhren und ihrer beginnenden Teilung.

Fig. 473. Dauerniere, Metanephros, und Nebenniere, Glandula suprarenalis, eines menschlichen Fetus

von 4,3 cm Scheitelsteißlänge.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Auf dem kranialen Nierenende sitzt die Nebenniere. Sie verdeckt einen kleinen Abschnitt der Niere.

Auf der Oberfläche der Niere sind vier Lappen von ungleicher Größe zu bemerken, die primären Pyramidenanlagen. Sie vermehren sich später. Diese primären Pyramiden sind in zwei Reihen, in eine ventrale und eine dorsale Reihe angeordnet. Die Corticalis befindet sich nicht nur an der Oberfläche, sondern erstreckt sich in die Tiefe bis ganz an die Pelvis. Glomeruli finden sich in 3—4 Reihen. Die Grenze jedes Lappens bildet Bindegewebe. Anfangs existieren nur zwei ventrale und zwei dorsale Lappen. Noch früher ist die Nierenanlage vollkommen glatt.

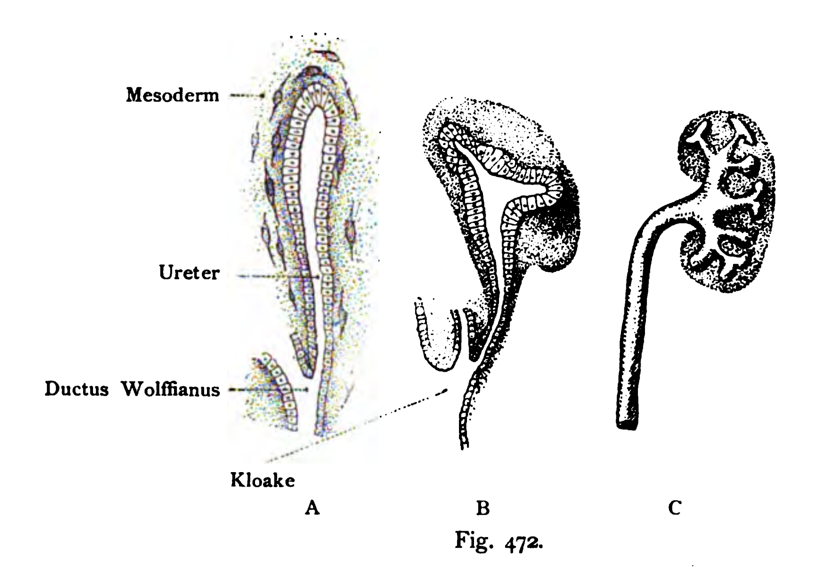


Fig. 472.

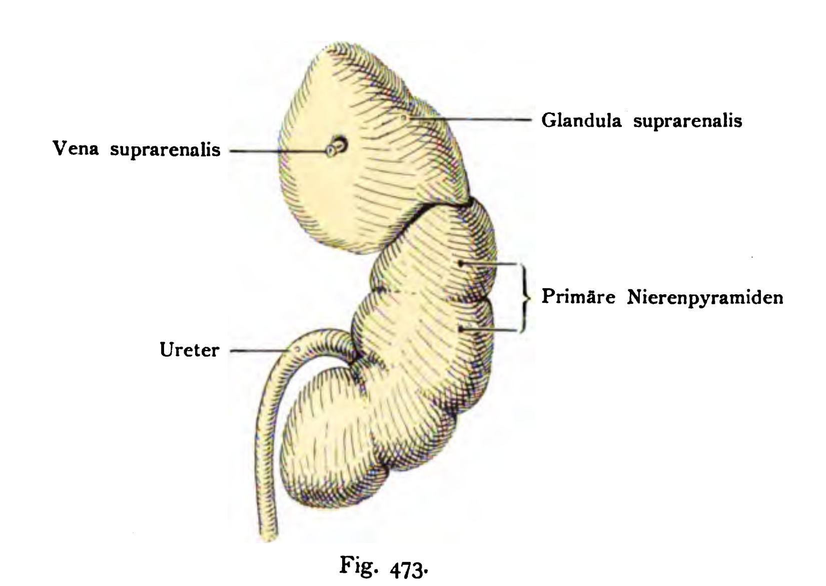


Fig. 473.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

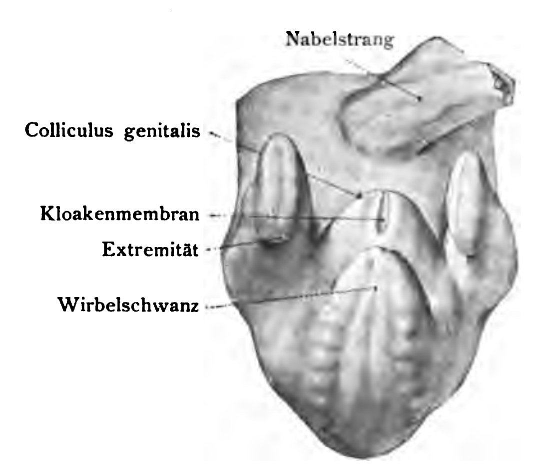


Fig. 474.



Fig. 475.

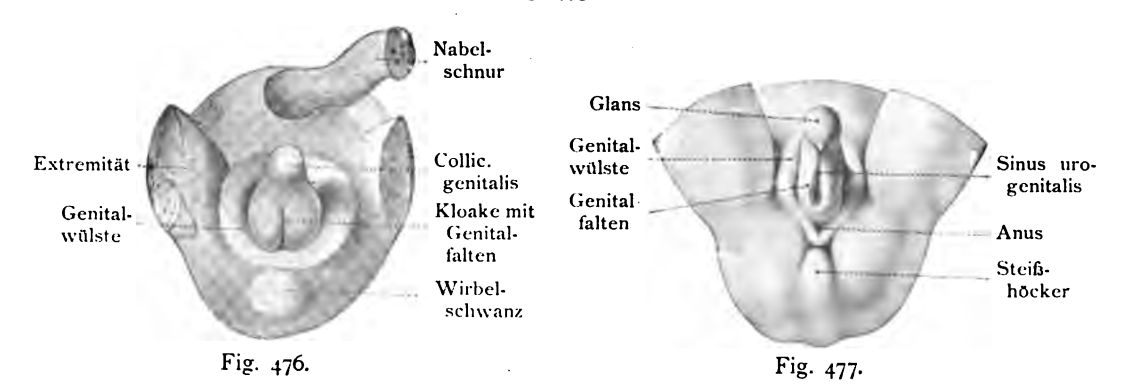


Fig. 476.

Fig. 477.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Organa sexualia externa.

Fig. 474. Genitalhöcker, Colliculus genitalis

eines menschlichen Embryo von 17 mm Scheitelsteißlänge.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Vor dem Wirbelschwanzende und zwischen den Anlagen der unteren Extremitäten erhebt sich der Genitalhöcker. Auf seinem Scheitel verläuft longitudinal die Kloakenmembran. Äußerlich ist das Geschlecht noch nicht unterscheidbar (Indifferenter Zustand).

Fig. 475. Äußere Genitalien eines menschlichen Embryo

von 19 mm Scheitelsteißlänge nach Härtung in Müllerscher Lösung und Alkohol.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Genitalhöcker ist kegelförmig mit breiter Basis. Die Längsfurche des Genitalhöckers: Kloakenmündung ist noch durch die Kloakenmembran verschlossen. Nach hinten läuft die Furche in eine dreieckige Vertiefung aus. Dort entsteht später die Analöffnung. Hinter dieser Vertiefung liegen zwei kleine Höcker, die Analhöcker. Zu beiden Seiten des Genitalhöckers liegen die Anlagen der hinteren Extremitäten. Die Abgrenzung nach hinten bildet der Kaudalhöcker. Genitalwülste fehlen noch.

Fig. 476. Äußere Genitalien eines menschlichen Fetus von 23 mm Scheitelsteißlänge.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Rumpfende ist von unten und hinten gesehen. Der Genitalhöcker ist bedeutend verändert im Vergleich zu der vorhergehenden Stufe. Die Kloakenspalte ist nach hinten und unten gerückt, denn der Höcker hat sich wesentlich dorsal verlängert. Zu beiden Seiten der Kloakenspalte erheben sich zwei Falten, Genitalfalten genannt. Sie sind kaudal durch eine seichte Furche abgegrenzt. Um den Geschlechtshöcker und die Genitalfalten erhebt sich ein Wulst, der links und rechts als Genitalwulst, zusammen als Genitalwülste bezeichnet wird. Äußerlich ist das Geschlecht noch nicht zu unterscheiden: „Indifferenter Zustand".

Fig. 477. Äußere Genitalien eines menschlichen Fetus

von 29 mm Scheitelsteißlänge. Anfang des 3. Monats.

(Nach Keibel.)

Der Genitalhöcker gleicht jetzt einem kleinen zylindrischen Penis, der ansehnlich emporgehoben ist. Die frühere Kloakenspalte hat weitere Veränderungen erfahren, denn ihr hinterster Abschnitt ist eben abgetrennt und als Analöffnung von der übrigen Spalte getrennt, die nunmehr Sinus uro-genitalis genannt wird. Die Genitalwülste sind nicht mehr ringförmig, sondern bilden eine ovale Umgrenzung des Genitalhöckers. Kaudal von der Analöffnung ist eine H-förmige Einsenkung, welche durch den Vorsprung des Steißhöckers veranlaßt ist. Die Urogenitalöffnung ist von den Genitalfalten begrenzt, die bei dem männlichen Fetus zu der Urethra und bei dem weiblichen Fetus zu den Labia minora sich ausgestalten.

Fig. 478. Äußere Genitalien eines menschlichen Fetus von 25 mm Scheitelsteißlänge.

Alter 8 Wochen. Das Rumpfende von unten gesehen.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Trennung der Kloakenöffnung in die Analöffnung und dem Sinus uro-genitalis hat sich eben vollzogen wie in Fig. 477. Das primitive Perineum stellt eine schmale Trennungslinie dar: Der Steißhöcker ist sehr zurückgebildet. Nur eine kleine Erhebung deutet auf den früheren vorstehenden Wirbelschwanz. Dagegen sind die Genitalwülste, welche die Wurzel des Genitalhöckers umziehen, wohl ausgebildet.

Fig. 479. Äußere Genitalien eines menschlichen Fetus von 25 mm Scheitelsteißlänge.

Alter 8 Wochen.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Genitalhöcker und die nächste Umgebung von unten gesehen, von dem nämlichen Embryo wie Fig. 478, aber stärker vergrößert. Die Trennung der Kloakenöffnung in die Analöffnung und den Sinus uro-genitalis ist äußerlich erkennbar geworden. Die beiden Analhöcker umgrenzen nach hinten die Analöffnung. Der Sinus uro-genitalis läuft dreieckig aus. Die Trennung zwischen Sinus uro-genitalis und Analöffnung wird durch eine schmale Brücke, das primitive Perineum (den Damm) hergestellt. Die Wurzel des Genitalhöckers, an dem schon eine Glans angedeutet ist, wird von den Genitalfalten umgeben. (30 mal vergr.)



Fig. 478.

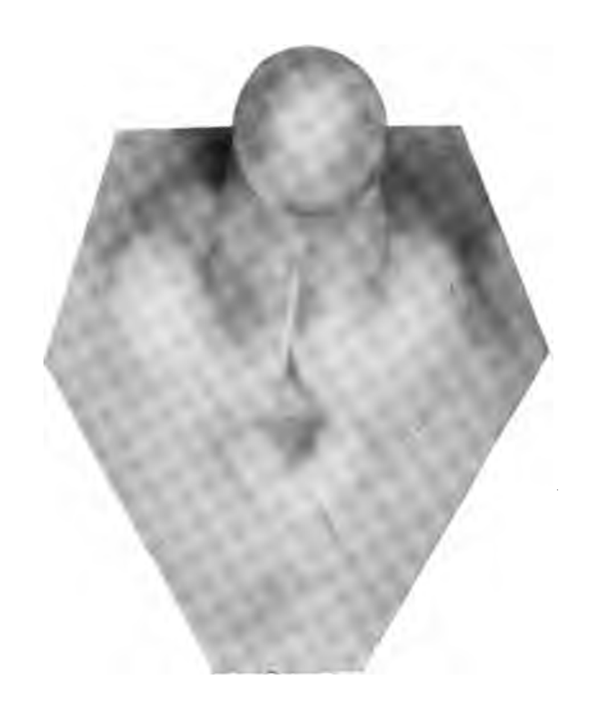


Fig. 479.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

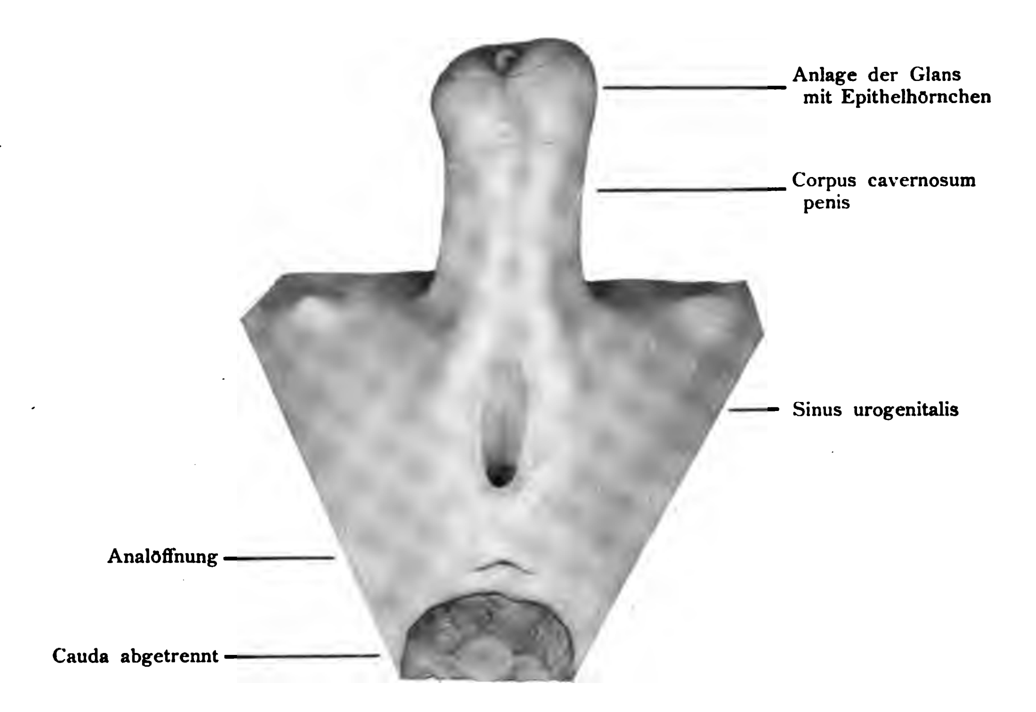


Fig. 480.

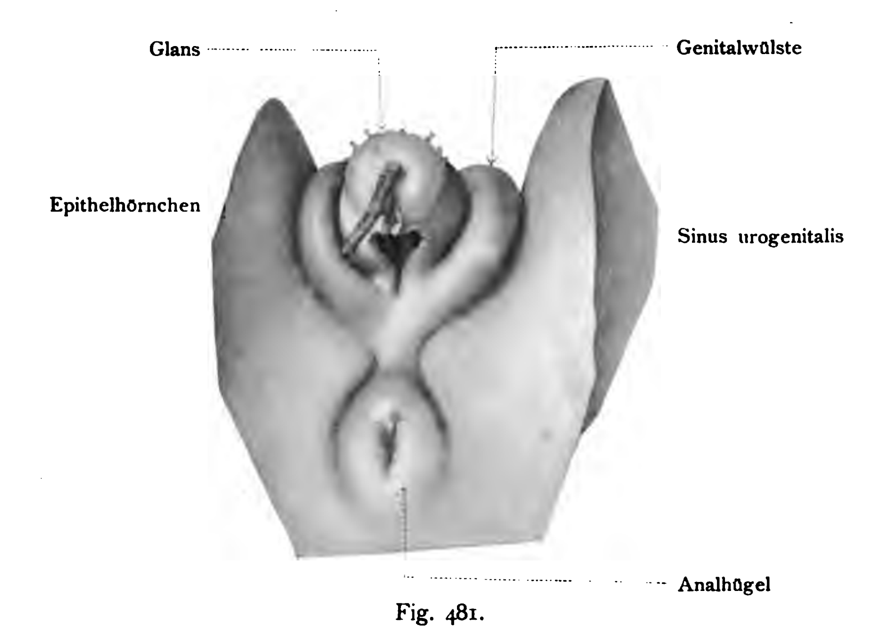


Fig. 481.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 480. Äußere Genitalien eines Makaken

(Cercopithecus cynomolgus) von 19 mm Scheitelsteißlänge. (Vergl. die Fig. 214.)

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Genitalien sind von unten her gesehen, wie die der früheren Figuren der Menschenembryonen. Der Wirbelschwanz ist abgeschnitten. Unmittelbar vor dessen Schnittfläche liegt die quere Analöffnung. Durch den Damm (Perineum) getrennt, schließt sich der Sinus uro-genitalis an, von den Genitalfalten begrenzt. Auf dem vorderen Ende des Genitalhöckers befindet sich ein Epithelhörnchen. (30 mal vergrößert.)

Entfernung des Anus bis zur Spitze 2,5 mm.
Länge des Genitalhöckers bis zur Spitze 2,1 mm.
Länge der Urogenitalspalte 0,8 mm.
Breite des Perineum 0,4 mm.

Fig. 481. Äußere Genitalien eines menschlichen ♂ Fetus von 64 mm Scheitelsteißlänge.

Vergr. 13 × 1.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Auf dem Rande der Glans sind kleine epitheliale Erhebungen bemerkbar, auf der Höhe der Glans das Epithelhörnchen. An der unteren Fläche des kegelförmigen Geschlechtshöckers hinter der Glans befindet sich die „rautenförmige Grube" in welche die Harnröhre von hinten her mündet. Die Mündung der Harnröhre findet sich jetzt noch hinter der Glans. An den Rändern der Grube befinden sich unregelmäßige Epithelwucherungen, welche sich auf die Glans fortsetzen und mit dem Epithelhörnchen zusammenhängen. Das Scrotum besteht noch aus zwei elliptischen Hügeln: den Genitalwülsten.

Fig. 482. Äußere Genitalien eines weiblichen Fetus

von 7 cm Scheitelsteißlänge. 11. Woche. Vergr. 3,5 mal.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Genitalfalten sind zu den Labia minora geworden und verdecken einen ansehnlichen Teil der Clitoris. Diese ragt nur als Glans clitoridis aus der Spalte hervor. Die Genitalwülste sind zu den Labia majora umgewandelt. Die Clitoris zeigt im Vergleich zum männlichen Typus eine ansehnliche Reduktion der Schwellkörper, doch mißt sie am Anfang des vierten Monats 3 mm.

Fig. 483. Äußere Genitalien eines weiblichen Fetus

von 15 cm Scheitelsteißlänge (16. Woche). 3 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Entwicklung der Labia minora ist fortgeschritten, sie bedecken fast die ganze Glans clitoridis, wodurch die Bildung eines Praeputium clitoridis herbeigeführt wird. Zwischen den Rändern der Labia minora klafft der Sinus urogenitalis, dessen Urethra im vorderen, dessen Hymen im kaudalen Abschnitt erkennbar ist. Die Genitalwülste sind jetzt zu ansehnlichen Gebilden entwickelt, welche als große Schamlippen, Labia majora, bezeichnet werden.

Fig. 484. Äußere Genitalien eines männlichen Fetus

von 14 1/2 cm Scheitelsteißlänge (16. Woche). 5 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Genitalwülste haben sich zu dem Hodensack in der Medianlinie aneinandergelegt, die Raphe, die mediane Verschlußstelle ist von ansehnlicher Breite. Aus dem Genitalhöcker ist der Penis mit der Glans penis geworden, die Harnröhre, besser Sinus uro-genitalis genannt, ist im Begriff sich zu schließen durch Verwachsung der Genitalfalten. Noch besteht wegen unvollständigen Verschlusses eine fetale Hypospadie. Der Präputium ist noch unvollkommen und läßt den größten Teil der Glans frei. Soweit es vorhanden, ist es durch Epithel mit der Oberfläche der Glans fest verklebt.

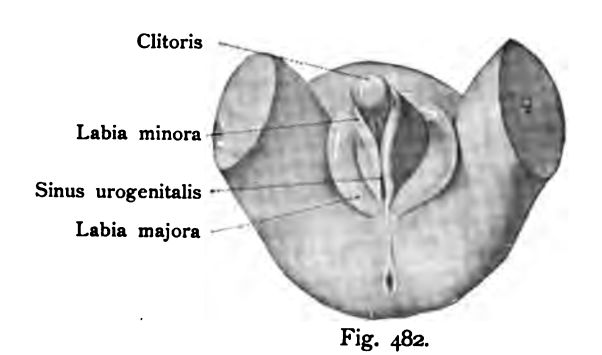


Fig. 482.

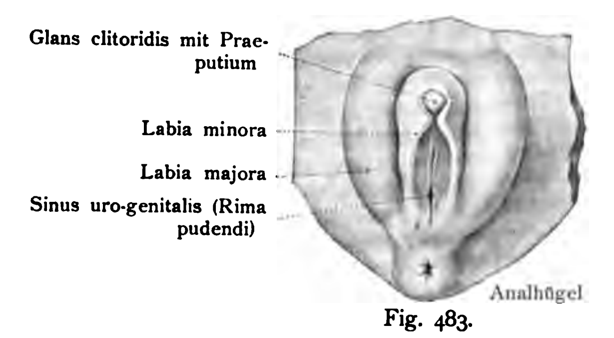


Fig. 483.

Glans penis

Sinus urogen.

Scrotum (Genitalwülste)

Raphe

Fig. 484.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

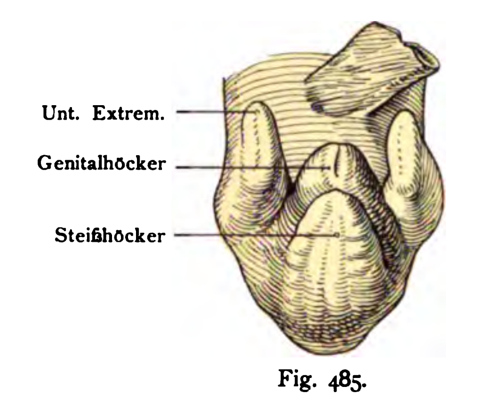


Fig. 485.

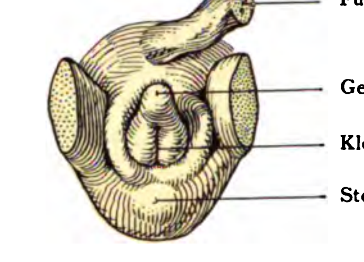
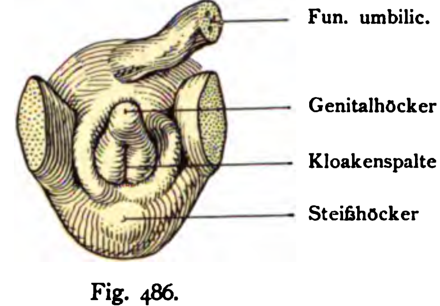



Fig. 486.

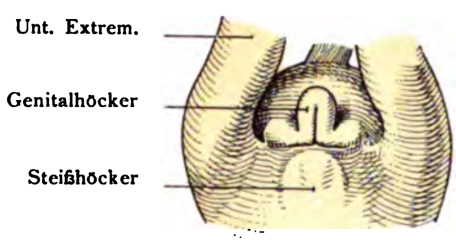
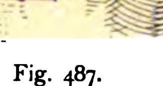



Fig. 487.

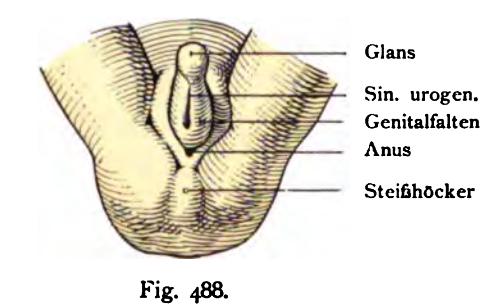


Fig. 488.

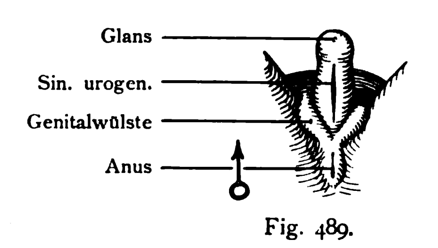


Fig. 489.

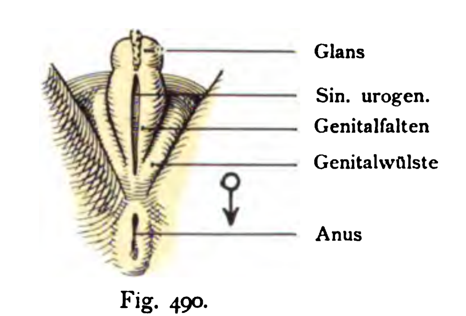


Fig. 490.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Übersichtstafel

der Entwicklung der äußeren Genitalien. Indifferente Zustände. Männliche Genitalien fetal. Weibliche Genitalien fetal.

Fig. 485. Menschlicher Embryo

von 17 mm Scheitelsteißlänge.

Auf dem Colliculus genitalis, Genitalhöcker, verläuft longitudinal die Kloakenmembran. Vergl. Text und Figur Nr. 474: die nämliche Figur in größerer Ausführung.

Fig. 486. Rumpfende eines menschlichen Embryo von 23 mm Länge.

Auf dem Genitalhöcker erscheinen zu beiden Seiten der Kloakenspalte zwei langgestreckte Erhebungen, die Genitalfalten (Fig. 486—490).

Fig. 487. Menschlicher Embryo von 24 mm Scheitelsteißlänge.

(Nach Tourneux und Nagel)

Der Embryo ist sehr stark gehoben. Der Genitalhöcker und die Genitalfalten zeigen deshalb eine etwas andere Ansicht. Die Kloakenspalte ist jetzt umgekehrt ⊥ förmig geworden. Die Trennung in die Urogenitalspalte und den Anus ist noch nicht vollzogen (ebenso, wie in der vorigen Figur). Äußerlich ist das Geschlecht noch nicht unterscheidbar.

Fig. 488. Rumpfende eines menschlichen Fetus von 29 mm Scheitelsteißlänge.

Anfang des 3. Monats.

(Nach Keibel.)

Der Genitalhöcker gleicht einem kleinen zylindrischen Penis. Doch ist das Geschlecht an der Anlage der Genitalien noch nicht zu entscheiden. Vergl. Text und Figur 477.

Fig. 489. Menschlicher Fetus von 37 mm Scheitelsteißlänge.

(Nach Tourneux.)

Der Fetus ist männlichen Geschlechts. Der Penis ist deutlich entwickelt und seine untere Fläche der ganzen Länge nach offen; die Spalte stellt den Eingang in den Sinus uro-genitalis dar. Zu beiden Seiten sind die Genitalfalten erkennbar. Schon ist ein Perineum entwickelt· also der Anus von der Urogenitalspalte abgerückt. Die Analspalte liegt nicht mehr quer, sondern ist sagittal gestellt.

Fig. 490. Menschlicher Fetus von 50 mm Scheitelsteißlänge.

(Nach Tourneux.)

Der Fetus ist weiblichen Geschlechts. Vergrößerung 6 mal. Die Urogenitalspalte nimmt die ganze Länge der unteren Fläche der Clitoris ein. Nach vorn erstreckt sich die Spalte bis zur Glans clitoridis, worauf die Epithelleiste beginnt. Die Genitalfalten, später Labia minora, konvergieren gegen das Perineum. Dahinter findet sich die Analöffnung.

Fig. 491. Menschlicher Fetus von 5 cm Scheitelsteißlänge.

6 mal vergr.

(Nach Tourneux.)

Der Verschluß der Urogenitalspalte ist am Grunde des Penis schon weit fortgeschritten. Die Spalte befindet sich nur noch an der vorderen Hälfte. Die Spalte erreicht noch nicht die freiliegende Glans. Doch erscheint bald das Präputium (am Ende des 3. Monats). Der Schluß der Genitalspalte ist erkennbar an der unteren Gliedhälfte durch eine Raphe. Sie tritt auf der Glans wieder hervor und erhebt sich zu einem Epithelhörnchen (mur épithélial Tourneux).

Fig. 492. Weiblicher Fetus von 6,5 cm Scheitelsteißlänge.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Clitoris ist ansehnlich groß, wie der Penis eines männlichen Fetus (Fig. 491), aber der Sinus uro-genitalis ist der ganzen Länge nach offen, während er bei der vorigen Figur ♂ in der hinteren Hälfte schon geschlossen ist. An der Corona der Glans clitoridis zeigen sich die Spuren eines Praeputium clitoridis; zu oberst ein Epithelhörnchen. Zum Unterschied von dem männlichen Fetus vereinigen sich die Ränder des Sinus uro-genitalis nicht. Im Laufe des 3. Monats zeigen also die äußeren Genitalien deutlich die Geschlechtsunterschiede. Die Clitoris (Genitalhöcker) mißt um diese Zeit 2 mm in der Höhe.

Fig. 493. Männlicher Fetus von 41 mm Scheitelsteißlänge.

(Nach Tourneux.)

Das Präputium bedeckt $^2/_3$ der Glans. Die Urogenitalspalte ist nach vorn gewandert. Die Raphe an der unteren Fläche des Penis ist noch sehr deutlich, ebenso ihre Fortsetzung auf die Glans; sie hängt dort mit dem medianen Kamm zusammen; zu oberst ein Epithelhörnchen.

Fig. 494. Genitalien eines weiblichen Fetus von 7 cm Scheitelsteißlänge.

11. Woche. 3,5 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Clitoris zeigt im Vergleich zum männlichen Typus eine ansehnliche Reduktion. Vergleiche die nämliche Figur und dazu den Text 482.

Fig. 495. Genitalien eines männlichen Fetus von 14 1/2 cm Scheitelsteißlänge.

16. Woche. 5 mal vergr.

Vergleiche Fig. 484. und den begleitenden Text, beide in größerer Ausführung.

Fig. 496. Genitalien eines weiblichen Fetus von 15 cm Scheitelsteißlänge.

(16. Woche.) 5 mal vergr.

Vergl. Text und Fig. 483 in größerer Ausführung.

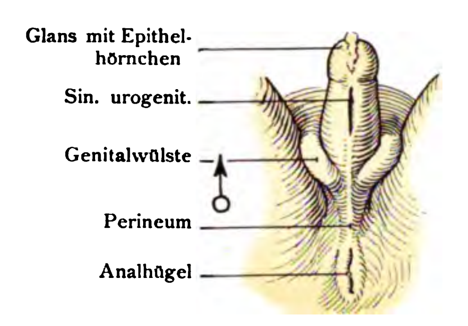


Fig. 491.

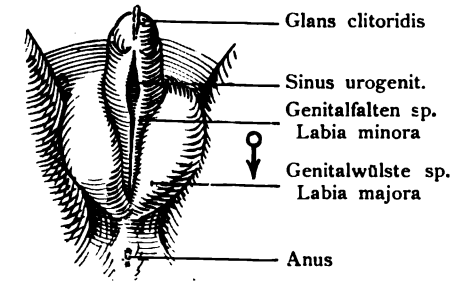


Fig. 492.

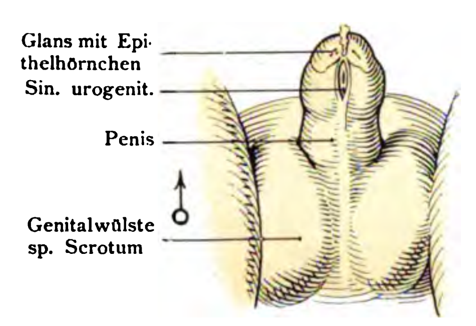


Fig. 493.

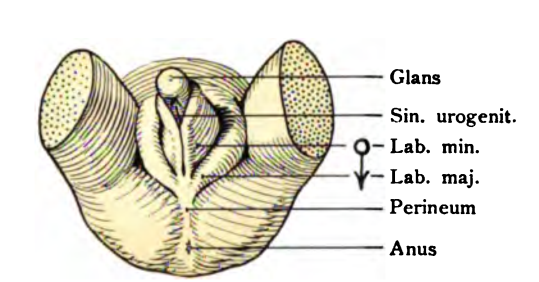


Fig. 494.

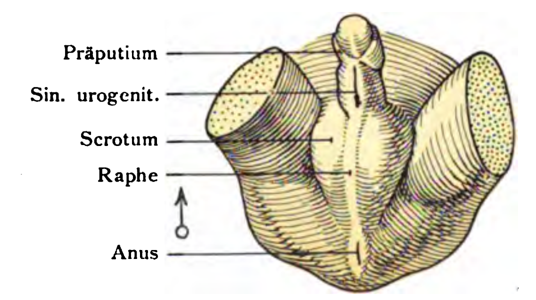


Fig. 495.

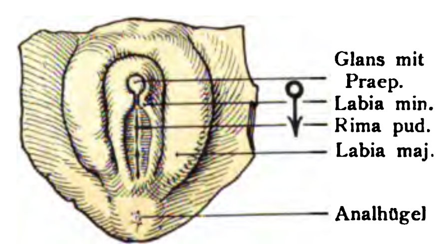


Fig. 496.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

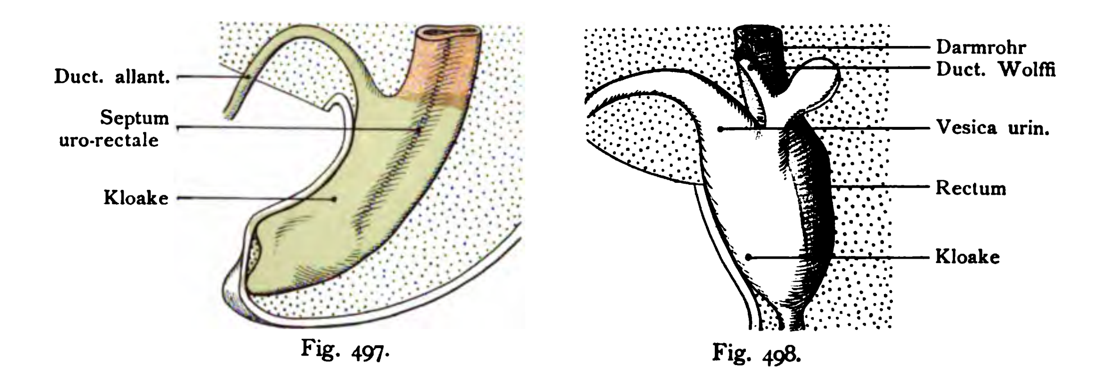


Fig. 497. Fig. 498.

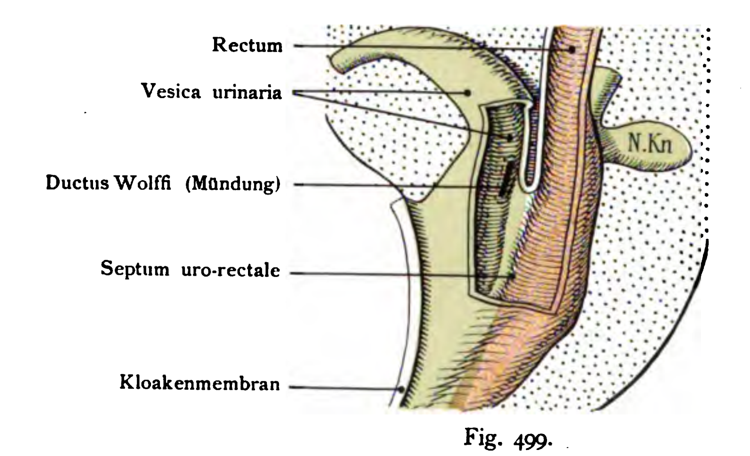


Fig. 499.

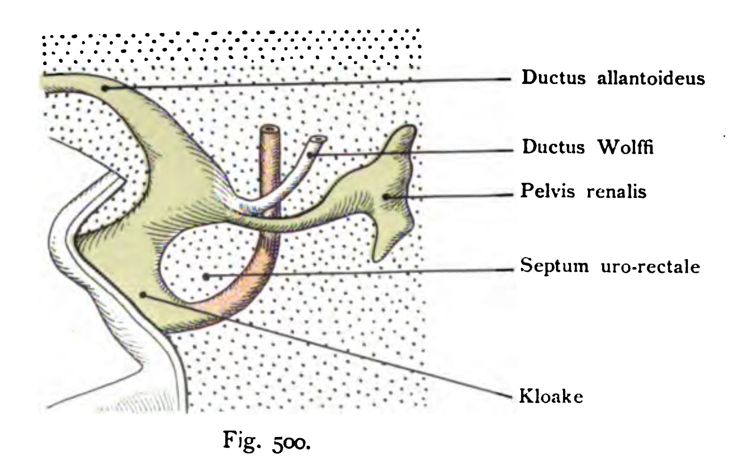


Fig. 500.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Übersichtstafel.

Sechs Figuren, um die Entstehung der Harnblase und des Rectums aus der Kloake, dann das Verhalten des Vas deferens und des Genitalstranges zu zeigen.

Fig. 497. Kloake eines menschlichen Embryo

von 3 mm größter Länge. (Alter 15—18 Tage.)

Der Enddarm mündet hoch oben und dorsal in die Kloake ventral tritt aus ihr der Allantoisgang hervor. Der Wolffsche Gang hat die Kloake noch nicht erreicht.

Fig. 498. Kloake eines menschlichen Embryo von 6,5 mm Nackensteißlänge.

(Alter 25—27 Tage.)

Der Enddarm beginnt sich von der Kloake zu trennen. Der Wolffsche Gang mündet jetzt in sie ein. Am Wolffschen Gang entwickelt sich die Nierenknospe.

Fig. 499. Kloake von dem nämlichen Embryo

(6,5 mm) mit einem Fensterschnitt in der linken Wand, um das Verhalten im Innern zu zeigen: Zwischen Enddarm und Harnblasenanlage erhebt sich eine Scheidewand: Septum uro-rectale.

Fig. 500. Kloake eines menschlichen Embryo

von 11,5 mm. (Alter 32—33 Tage.)

Die Trennung des Enddarms, jetzt Rectum genannt, ist nahezu vollendet. Die Harnblase nimmt den primitiven Ureter auf, der im Begriff ist, von dem Wolffschen Gang sich zu trennen.

Fig. 501. Rectum und Harnblase

sind durch das Septum uro-rectale vollständig getrennt, denn es hat das Perineum erreicht (vergl. die Fig. 499 und 500). Kaudal vom Ureter mündet der Wolffsche Gang jetzt Vas deferens genannt. (Man beachte die örtliche Verschiebung der beiden Gänge.)

Fig. 502. Verhalten der oben erwähnten Organe beim weiblichen Embryo von 20 mm.

Zwischen Harnblase und Rectum haben sich die Müllerschen Gänge, welche vereinigt die Genitalstränge, Funiculi genitales heißen, zu dem Uterus und der Vagina entwickelt. Das bei dem männlichen Embryo einfache Septum uro-rectale ist dadurch doppelt geworden; es ist ein Septum uro-vaginale und Septum recto-vaginale entstanden.

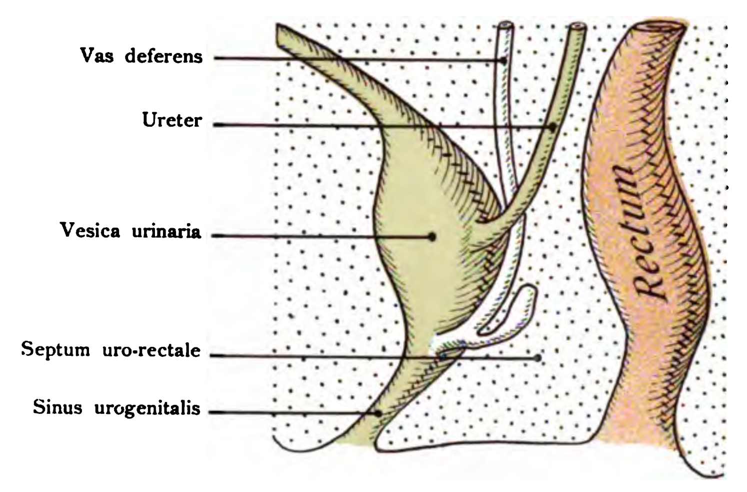


Fig. 501.

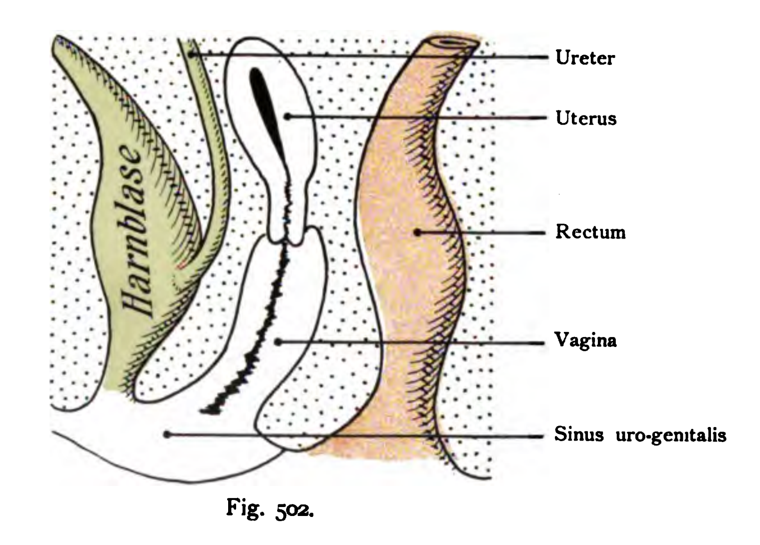


Fig. 502.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

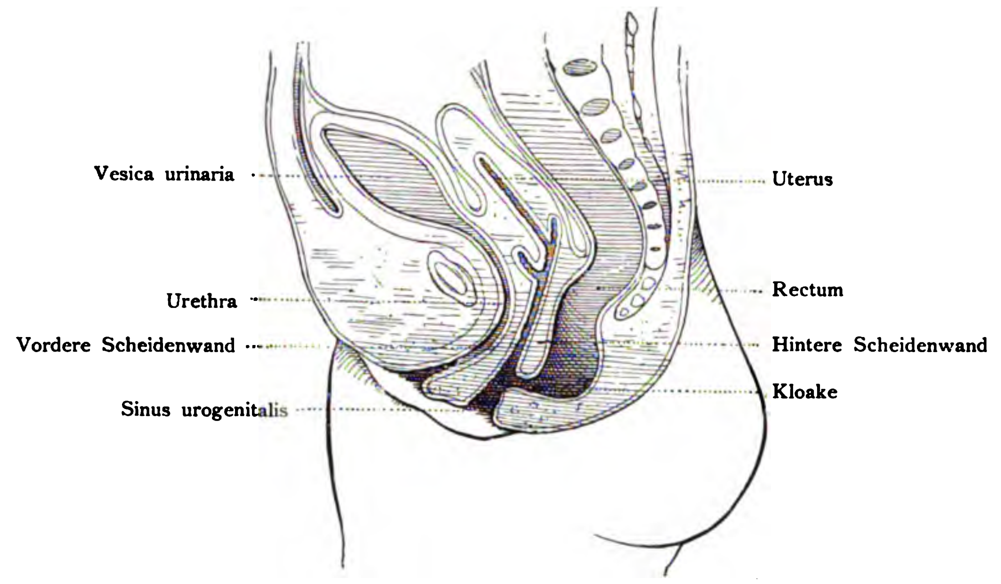


Fig. 503.

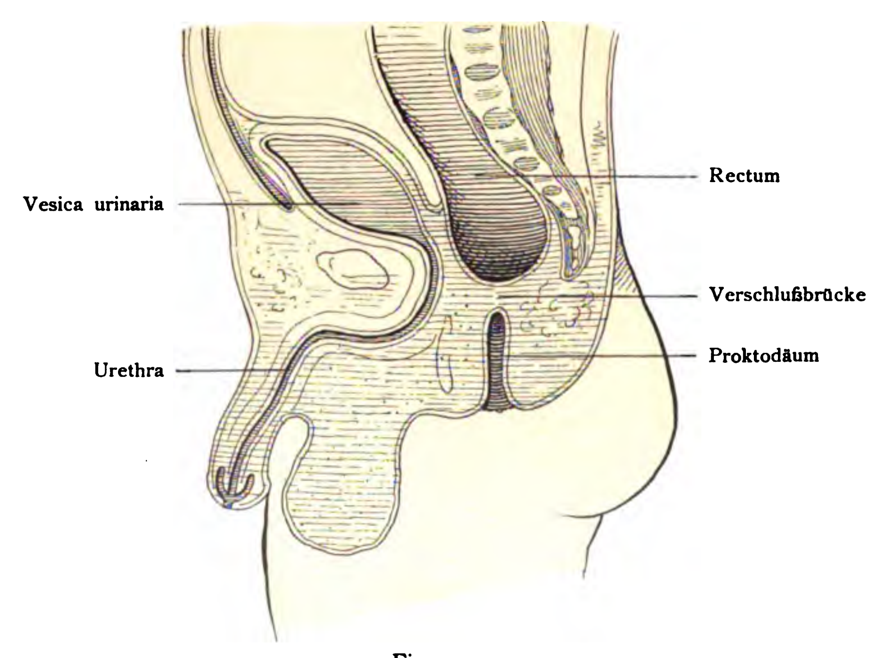


Fig. 504.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 503. Atresia ani-vaginalis.

Das Rectum kommuniziert mit der Scheide. Aus Esmarch. Die Hemmungsbildung setzt um die 4.—5. Woche ein, wo der Darm noch mit dem Genitalstrang in die Kloake ausmündet. (Vergl. die Fig. 499.)

Fig. 504. Atresia recti.

Verschluß des Mastdarms hoch oben; das Proktodäum ist aber gebildet. Harnblase und Urethra sind von der Störung nicht beeinflußt. (Aus Esmarch, Die Krankheiten des Mastdarms. Vergl. Fig. 441.)

Fig. 505. Hoden, Wolffscher Gang, Müllerscher Gang und die Umformung des Sexualteiles der Urniere, des Mesonephros, in den Nebenhoden

bei einem männlichen Embryo. (Schematisch.)

Der Wolffsche Gang (Mesonephrosgang) wird groß und wandelt sich zum Vas deferens um, in das Kanälchen der Urniere, später die Ductuli efferentes testis einmünden, welche aus dem Hoden kommen. Vom oberen Ende des Müllerschen Ganges kann das Appendix testis (Morgagni) entstehen. Vom oberen Ende des Wolffschen Ganges geht die gestielte Hydatide, Appendix epididymis aus; von anderen Urnierenkanälchen kommen trichterförmige Anhängsel. Die Paradidymis (Giraldès) ist ein rudimentäres Gebilde aus Resten der Urniere. (Kanälchen und Malpighische Körperchen.) Die Ductuli aberrantes gehören ebenfalls zu den rudimentären Organen der Urniere. Der Müllersche Gang ist verkümmert und sein oberstes Ende zeigt eine blasenförmige Auftreibung: Appendix testis; am entgegengesetzten kaudalen Ende findet sich der Utriculus prostaticus, eine Tasche, entstanden aus den verschmolzenen Müllerschen Gängen.

Fig. 506. Der Müllersche und Wolffsche Gang, ferner die Umformung der Urniere in das Epoophoron bei dem weiblichen Embryo.

Schematisch.

Der Müllersche Gang wird sehr groß und hat sich zur Tube mit dem erweiterten Ostium abdominale umgestaltet. Der Wolffsche Gang ist zu einem rudimentären Kanal geworden, der zwischen Ovarium und Mesosalpinx verläuft. Die Urniere ist reduziert zu einzelnen Epithelgängen, welche zusammen Epoophoron heißen. Auch treten kleine Anhänge auf mit flimmernden Trichtern versehen. Andere Reste der Urniere stellen das Paroophoron dar, in welchen u. a. verkümmerte Glomeruli vorkommen. Der Ductus epoophori longitudinalis (Gartneri) erstreckt sich aus dem Epoophoron auch gegen die Fimbria ovarica, wo er meistens ausmündet.

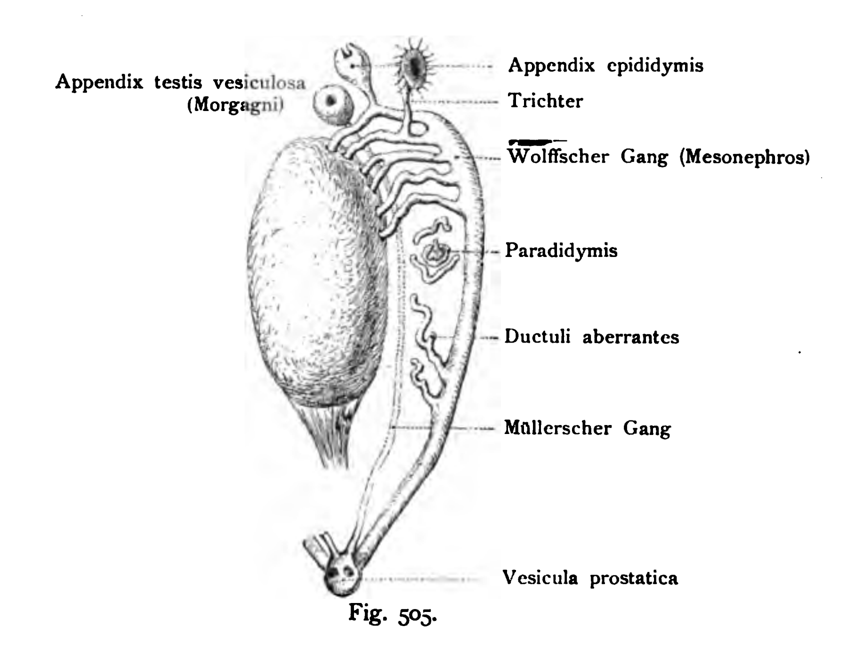


Fig. 505.

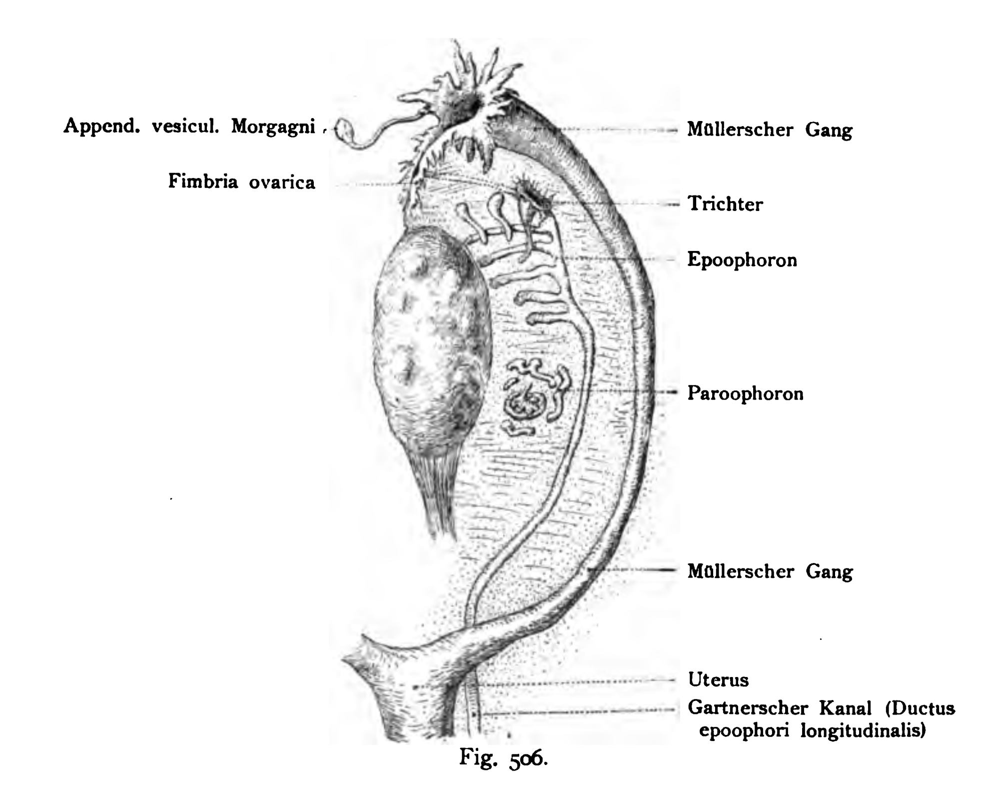


Fig. 506.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

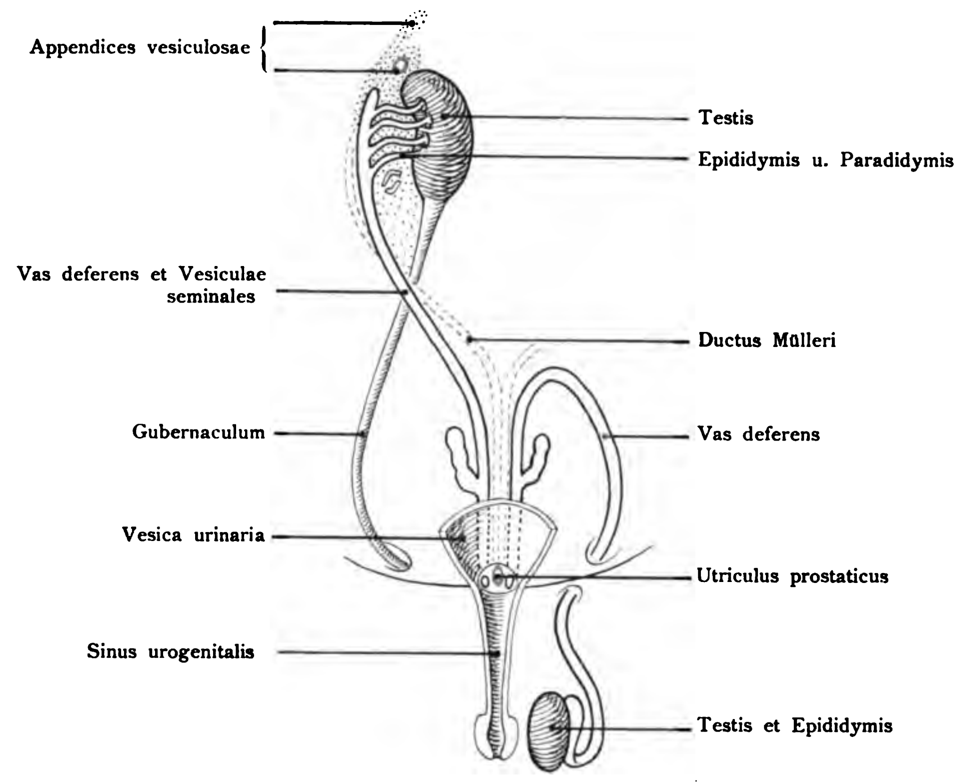


Fig. 507.

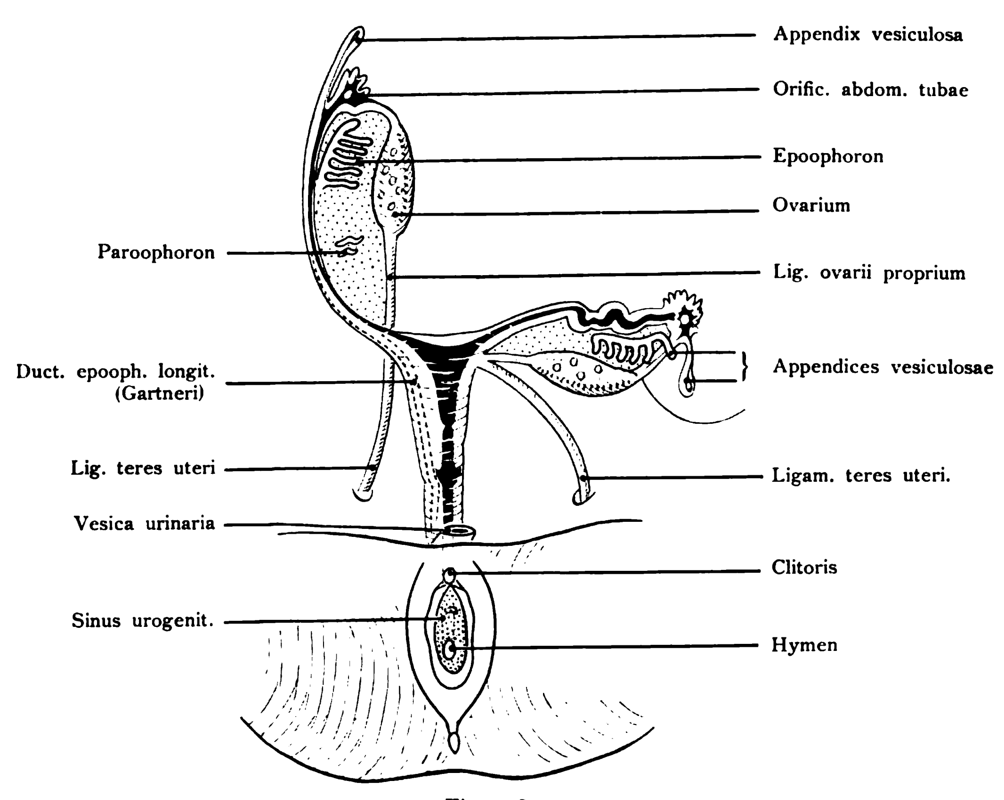


Fig. 508.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Figuren 507 und 508. Anlage des exkretorischen Apparates bei Mann und Weib, die Ausgestaltung der Urnieren, der Wolffschen und der Müllerschen Gänge. Die homologen Organe sind rot gefärbt.

Fig. 507. Männliche Ausgestaltung.

(Modifiziert nach Bayer.)

Aus der Urniere wird der Nebenhoden (Epididymis) und die Paradidymis, ferner aus dem Wolffschen Gang das Vas deferens und die Vesiculae seminales. Die Mündung des Wolffschen Ganges in den Sinus uro-genitalis ist dargestellt. Rechts ist der Descensus zu sehen, links das Gubernaculum. Der Müllersche Gang, der bei dem Mann einen Appendix vesiculosus mit seinem obersten Ende bilden kann, ist auf seinem ganzen Verlauf rot gefärbt. In dem Utriculus prostaticus befindet sich das kaudale Ende des Ductus Mülleri.

Fig. 508. Weibliche Ausgestaltung.

(Modifiziert nach Bayer.)

Aus der Urniere wird das Epoophoron und Paroophoron. Aus dem Wolffschen Gang der Längskanal des Epoophoron mit Endhydatide (Appendix vesiculosus), ferner die Gartnerschen Kanäle (links schwarz punktiert). Die Müllerschen Gänge verwandeln sich in die Tube, den Uterus und die Vagina und können am oberen Ende einen Appendix vesiculosus entsenden, (rechts neben der Endhydatide aus dem Epoophoron zu sehen.) Durch die Farben sind die homologen Organe leicht zu erkennen.

Fig. 509. Uterus bicornis duplex

einer 19 Jahre alten Jungfrau.

(Nach Eisenmann.)

Die beiden Müllerschen Gänge sind erhalten (vergl. die Fig. 451) in Form von zwei Eileitern, zwei Uteris und zwei Vaginae. Die Längsscheidenwand des Canalis genitalis hat sich fortgesetzt bis zum Scheidenende. Es ist dadurch ein doppelter Scheideneingang entstanden mit doppeltem Hymen. Ein Fensterschnitt in den Scheiden zeigt die beiden Orificia externa uteri.

Fig. 510. Uterus bicornis unicollis einer Jungfrau.

(Nach Kußmaul).

Die beiden Müllerschen Gänge blieben im Bereich des Uteruskörpers getrennt, der dadurch doppelt wurde. Im Bereich der Cervix uteri erfolgte aber die Verwachsung, ebenso in dem Bereich der Scheide. Die beiden Uterushörner und die Cervix sind durch einen Schnitt geöffnet. Die Höhlen der beiden Uteri fließen in ziemlich großem Umfang ineinander. Im Vergleich zu der vorhergehenden Form ist diese fälschlich als unvollkommene Verdoppelung bezeichnet worden.

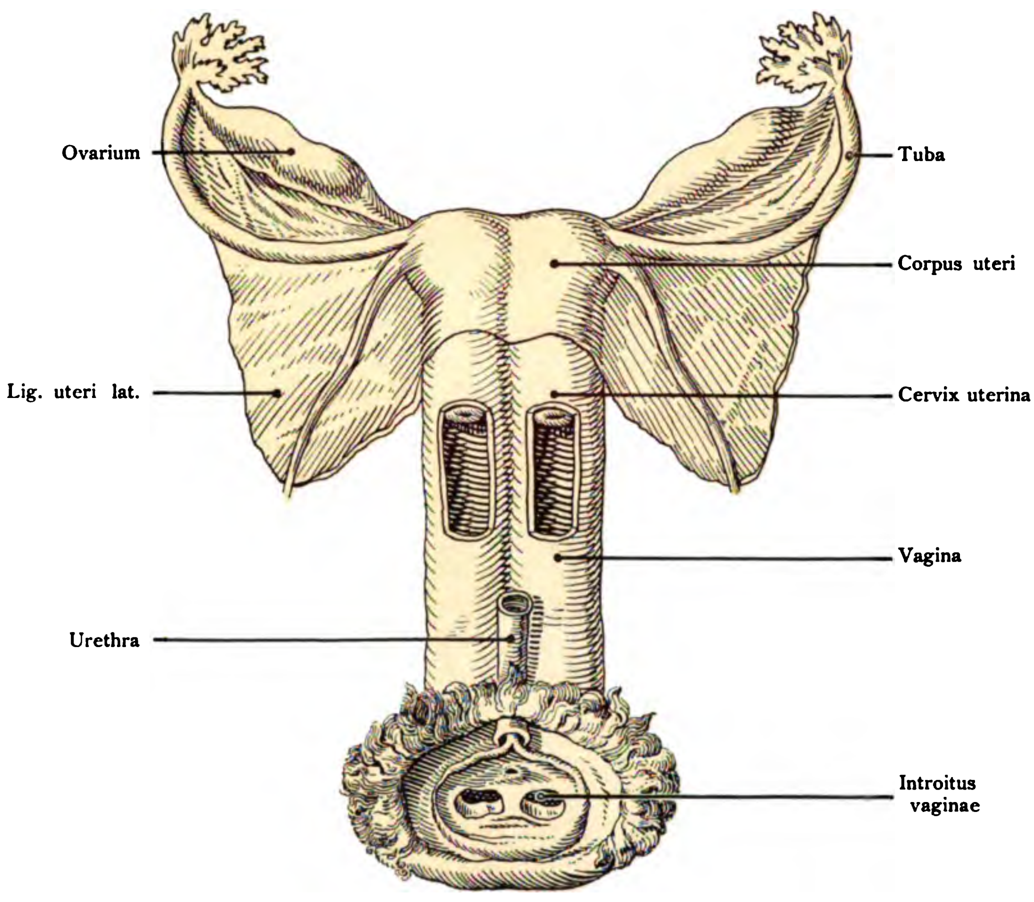


Fig. 509.

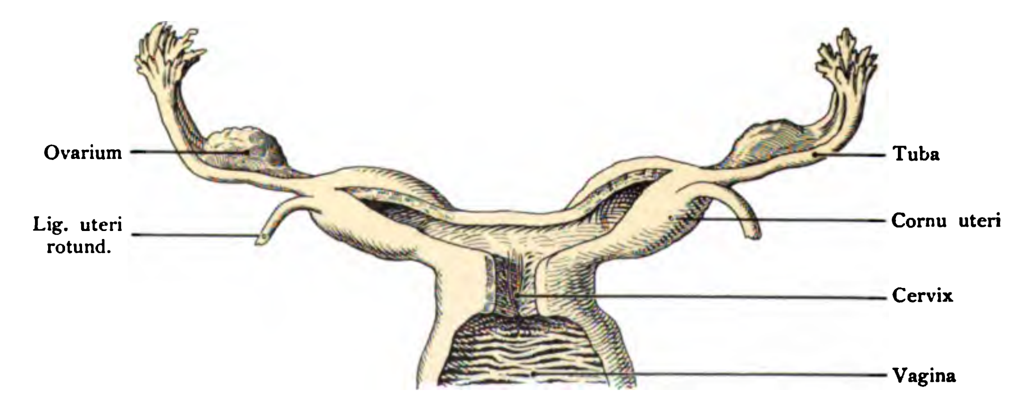


Fig. 510.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Embryologia cordis et vasorum.

Für die Embryologie des Herzens wurden, wo immer möglich, menschliche Herzen herangezogen. Wo dies nicht möglich war, sind die Modelle des Säugetierherzens von Born benützt worden, da die Entwicklung des Herzens des Menschen mit derjenigen des Kaninchens übereinstimmt.

Die Farbengebung der Gefäße ist dieselbe, wie sie bei Darstellungen des Kreislaufes sonst gebräuchlich ist, d. h. diejenigen Gefäße, welche nach der Geburt venöses Blut führen, sind blau, diejenigen, welche nach der Geburt arterielles Blut führen, rot gemalt.

Die embryonalen Gefäße mußten deutliche Wände erhalten, um sie zeichnerisch darstellen zu können. In Wirklichkeit besitzen sie nur endotheliale Begrenzung, wie dies an vielen Querschnitten angegeben ist.

Fig. 511. Gefäßsystem eines menschlichen Embryo von 1,3 mm.

Schema. Norma ventralis.

(Nach Eternod.)

Der Dottersack ist auf der Stelle der höchsten Zirkumferenz abgetragen. Man sieht in dessen Innenraum. In der Dicke der Dottersackwand sind Blutgefäße angegeben, ebenso die Schichte des Entoderms und in der Mitte zur Orientierung die Chordaplatte und die Area embryonalis.

Das arterielle System besteht aus zwei Aorten und zwei Bogen, welche aus dem Aortenende des Herzens entspringen. Ein dritter Bogen ist im Entstehen begriffen. Die Aortae descendentes verlaufen getrennt der Chorda entlang und durch den Bauchstiel, um sich in den Chorionzotten zu verbreiten. Die zurückkehrenden Venen sind Venae chorio-placentares; aus ihnen gehen zwei Venae umbilicalis hervor. Diese vereinigen sich im Pedunculus abdominalis zu einer Vena umbilicalis impar, die sich nach kurzem Verlaufe wieder in zwei Venae umbilicales laterales trennt, welche zur Seite der Area embryonalis in der Randwulst des Dottersackes eingeschlossen, zum hufeisenförmig geformten Venenschenkel des Herzens ziehen. Die Venae umbilicales laterales nehmen in der Nähe des Pedunculus abdominalis die Ansa vitellina (die zwei Venae vitellinae aus dem Circulus venosus) auf.

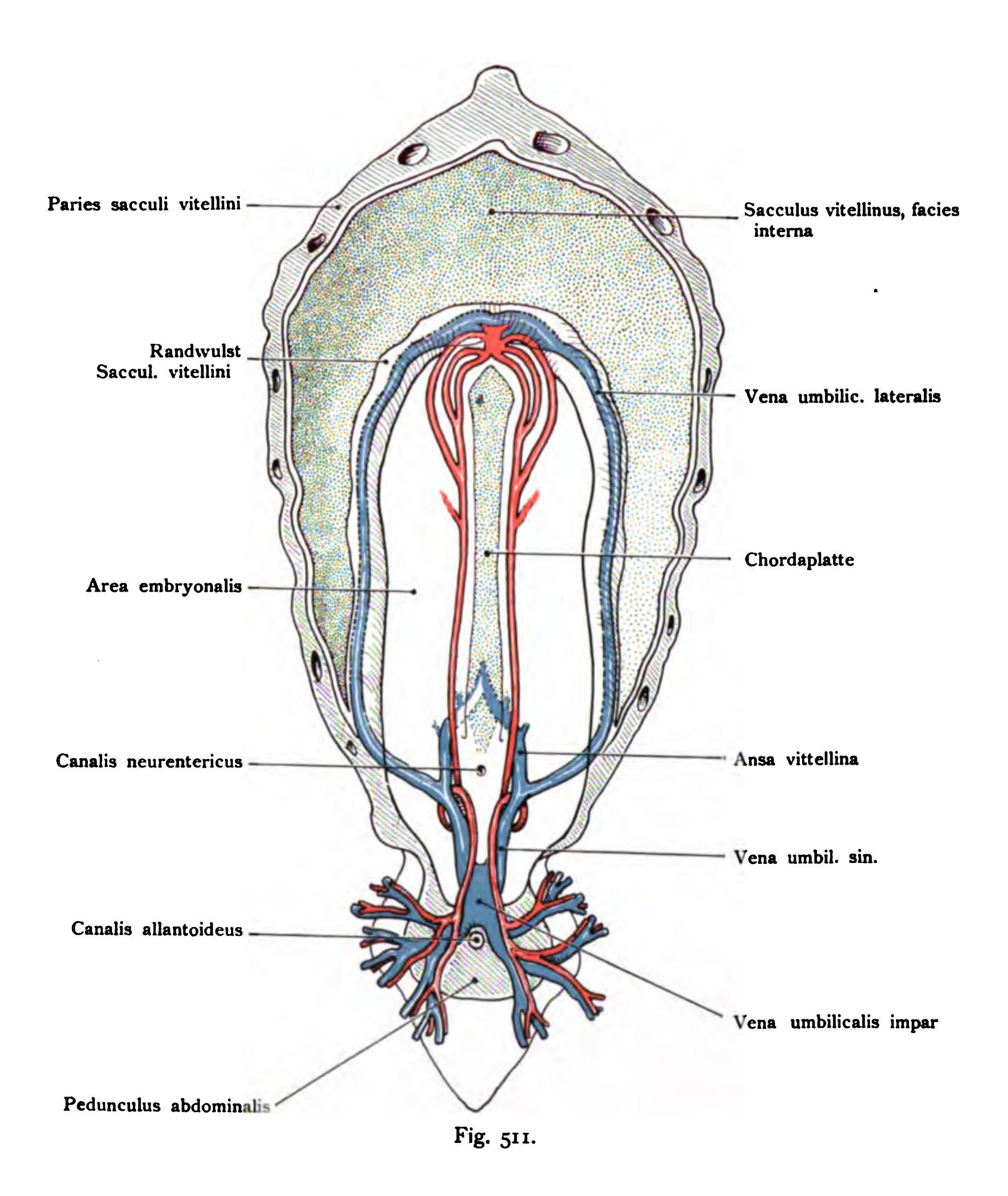


Fig. 511.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

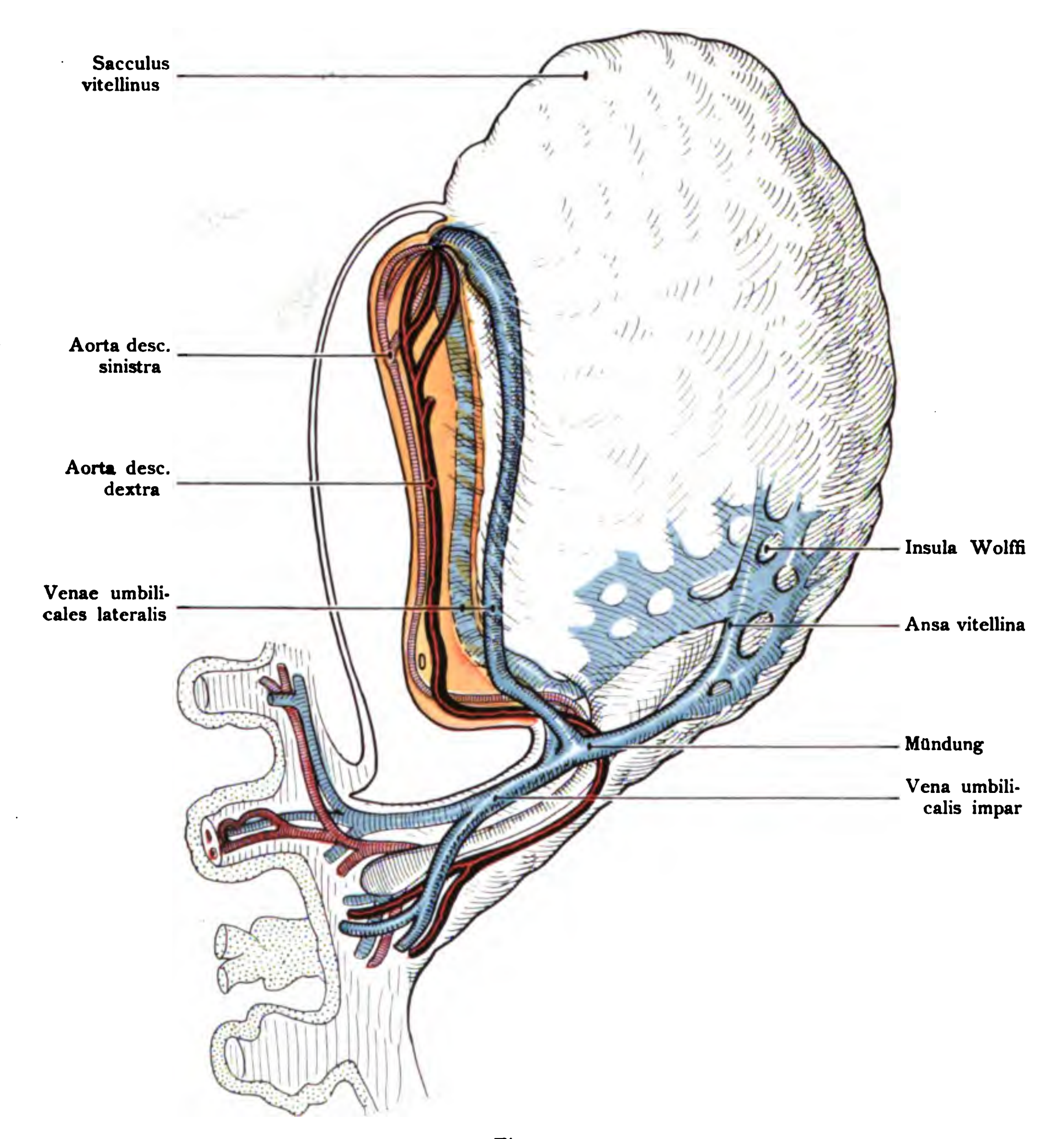


Fig. 512.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 512. Gefäßsystem eines menschlichen Embryo von 1,3 mm Länge.

Schema. Norma lateralis des Embryo Fig. 511.

(Nach Eternod.)

Das Herz befindet sich unmittelbar vor der Keimscheibe in dem Rand des Dottersackes. Aus dem Herz entspringen zwei Aorten. Jede Aorta besitzt zwei arterielle Bogen, ein dritter ist noch rudimentär. Die beiden Aorten verlaufen zu beiden Seiten der Chordaanlage getrennt nach hinten, ohne sich zu verbinden und gehen getrennt durch den Bauchstiel nach den Chorionzotten.

Die aus den Chorionzotten zurückkehrenden Venae umbilicales primitivae vereinigen sich im Pedunculus abdominalis zu einem kurzen Stamm, Vena umbilicalis impar, der dem Allantoisgang folgt. Nach kurzem Verlauf teilt sich der unpaare Stamm in zwei große Venen, welche in dem Randwulst des Dottersackes nach vorn ziehen dicht an den Seiten des gelben Embryonalfeldes. Diese beiden Venae umbilicales laterales ergießen sich getrennt in die hinteren Herzschenkel, diese umgreifen hufeisenförmig das Kopfende der Area embryonalis. Die Venae umbilicales laterales nehmen kaudal zwei Dottervenen Venae vitellinae auf. Sie entstehen aus den weiten Kapillaren, welche die Dottersackinseln (Wolff) umgeben. Diese Venae vitellinae bilden eine Schlinge Ansa vitellina um die Mündung des Allantoisganges.

Fig. 513. Herz und Herzwulst. Menschlicher Embryo von 2,11 mm Länge. Alter 13—14 Tage.

(Nach Eternod.) Rekonstruktion.

Es ist die vordere Hälfte des Embryo mit dem stark vorspringenden durchsichtigen Herzwulst dargestellt. Im Innern das Herz (rot) von dem Endothelrohr durchzogen. Das Endothelrohr zieht zuerst von links nach rechts und steigt dann gerade in die Höhe. Das Herz reicht hinauf in den Bereich des vorderen Hirnrandes dicht an das Stomadaeum (die Mundbucht). Die primitiven Auriculae cordis liegen noch kaudal und stellen eine ovale Erweiterung der Venae umbilicales laterales auf dem Randwulst des Dottersackes dar. Diese Venen liegen ebenso beim Kaninchen, dort heißen sie Venae omphalo-mesentericae bei van Beneden, Julin und Ravn. Der Raum zwischen dem Muskelschlauch des Herzens und der Membran des Herzwulstes ist angefüllt mit Urlymphe.

Fig. 514. Herz und Herzwulst bei einem menschlichen Embryo von 2,11 mm Länge.

Alter etwa 13—14 Tage.

(Nach Eternod.) Rekonstruktion. Medianschnitt.

Im Herzbeutel (Perikard) befindet sich das noch fast gestreckte Herz (vergl. die Fig. 513 des nämlichen Embryo). Hinter dem Herzen liegt der Kopfdarm, den vier Aortenbogen umgreifen. Der Mitteldarm ist noch in weiter Verbindung mit dem Dottersack. Vom Enddarm geht der gedrehte Allantoisgang aus, der in dem Bauchstiel eingeschlossen ist. Der Bauchstiel ist mit einem Abschnitt des Chorion in Verbindung. Die Medullarplatte ragt dort, wo sie noch offen ist, über die Schnittfläche hervor, so am Kopf und Körperende, vergl. die Fig. 183. Der Verlauf des Medullarkanales ist in das Medullarrohr, soweit es geschlossen ist, nicht eingezeichnet, dagegen ist es durchsichtig gedacht und die Urwirbel in ihrer Lage angedeutet. (Vergl. die Körperform des nämlichen Embryo. Fig. 183 und 184 und die Fig. 79.)

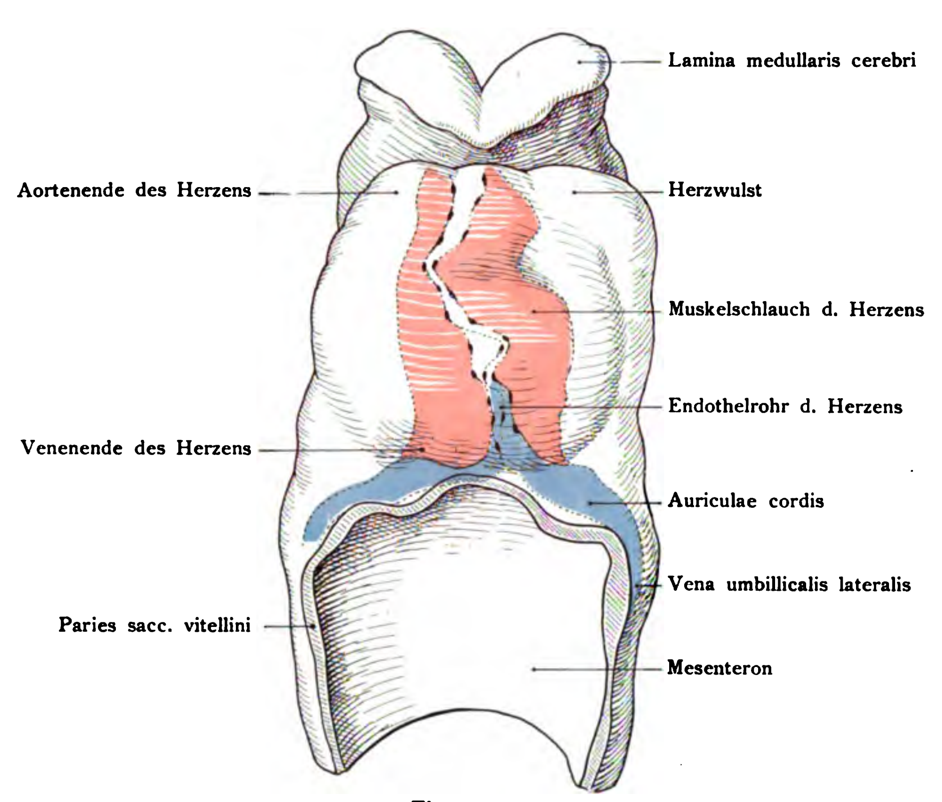


Fig. 513.

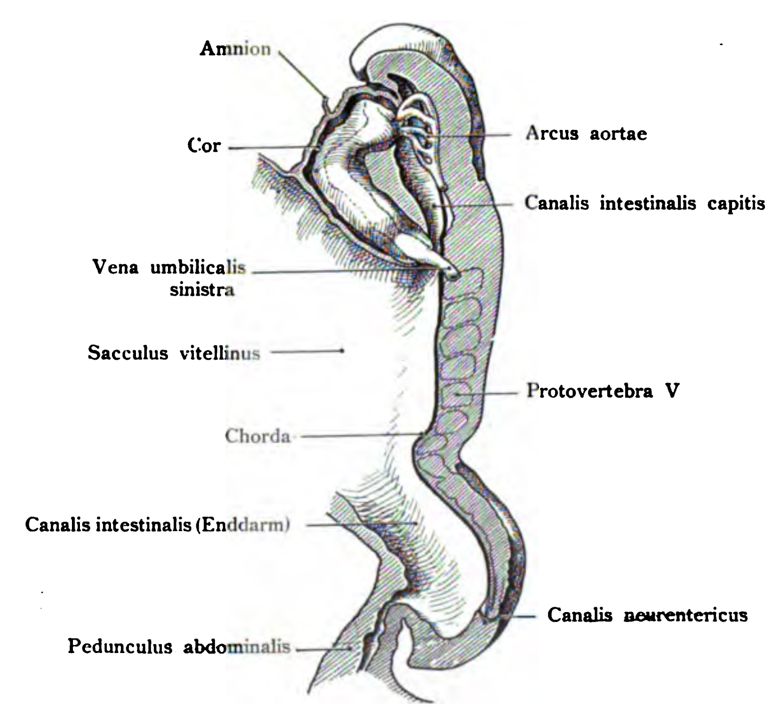


Fig. 514.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

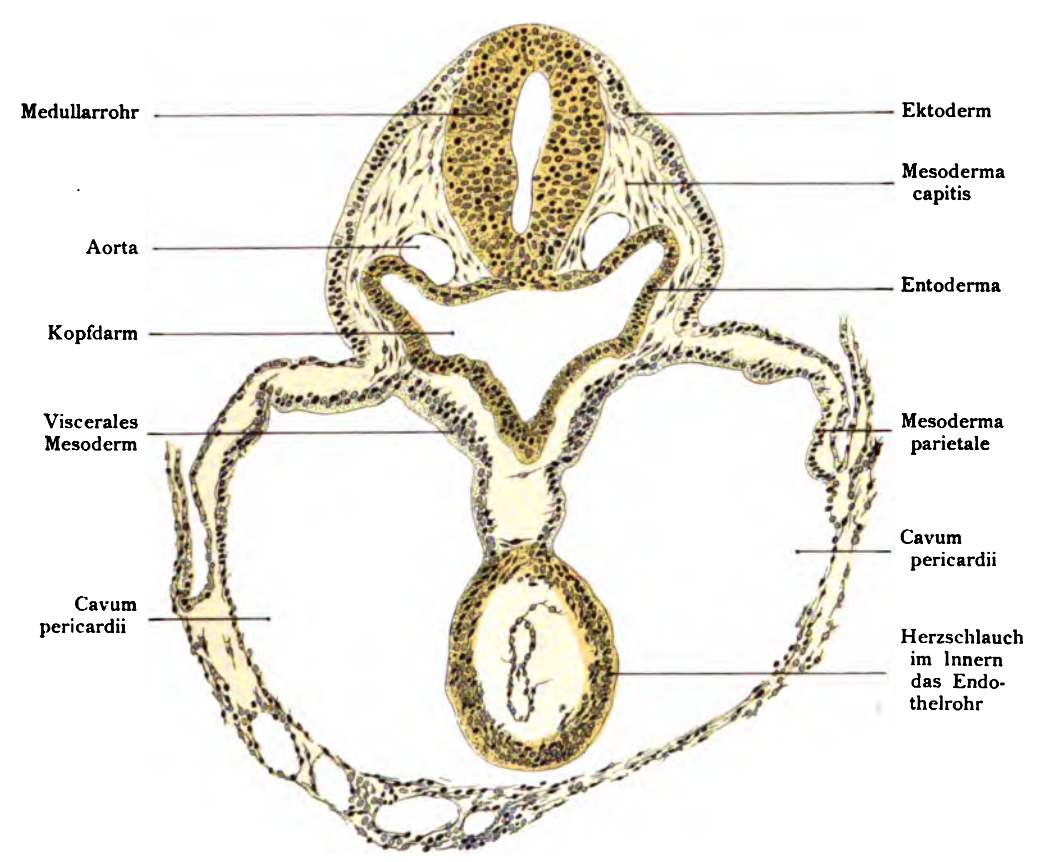


Fig. 515.

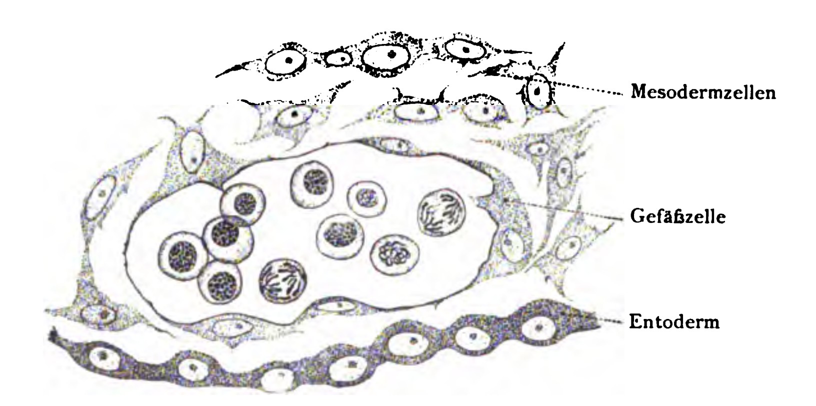


Fig. 516.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 515. Herz und primitive Perikardialhöhle.

Querschnitt durch den menschlichen Embryo von 2,69 mm. (Siehe die Fig. 88 u. 89.)

Die Größe der Kerne ebenso wie die äußeren und inneren Konturen des Querschnittes sind direkt nach dem Präparat mit Hilfe des Projektionsapparates entworfen. Das Herz besitzt bei diesem Embryo noch die Gestalt eines fast geraden Schlauches, ist durch ein breites Mesocardium dorsal angeheftet. Das Herz teilte sich an diesem menschlichen Embryo an beiden Enden gabelig, vorn in ein, durch den einen Kiemenwulst jederseits weiterlaufendes Aortenpaar, kaudalwärts in zwei große Dottersackvenen (Venae vitellinae). Der Dottersack (Sacculus vitellinus) entsendet zwei Venen in den Pedunculus abdominalis. Das Ektoderm ist im Bereich des Kopfes mehrschichtig. Auf der Oberfläche des Perikards wird es einschichtig und schlägt sich nach kurzem Verlauf als Amnionektoderm, um begleitet von Mesoderm. Das Ektoderm bedeckt also noch nicht den ganzen Herzbeutel.

Fig. 516. Bildung eines Blutgefäßes bei einem Menschenembryo von 2,5 mm Länge.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Aus der Membrana reuniens anterior, dicht am primitiven Darmrohr. Im Innern Hämatoblasten mit Kern und Kernteilungsfiguren. Die Wand wird von Endothelzellen gebildet, deren Übereinstimmung mit den umgebenden Mesodermzellen unverkennbar ist. Unten befindet sich eine Lage von Entodermzellen.

Fig. 517. Das Herz, die sog. Ventrikelschleife, eines menschlichen Embryo von 2,15 mm Länge in situ und von vorn,

der Herzbeutel ventral geöffnet.

(Nach His.)

Der venöse Schenkel steigt in die Höhe und biegt dann nach vorn und links. Der Ventrikelschenkel des embryonalen Herzens liegt nach vorn und zieht nach unten und rechts. Das rechte Ende erhebt sich dorsal und geht in den Bulbus Aortae über. Die Krümmung des Herzschlauches ist sehr weit fortgeschritten gegenüber dem vorhergehenden Entwicklungsstadium in Fig. 513. Die Krümmung heißt Ventrikelschleife, und die einzelnen Abschnitte Ventrikelschenkel und Venenschenkel.

Fig. 518. Die Ventrikelschleife nach Wegnahme des Muskelschlauches.

Embryo von 3,2 mm von vorn gesehen mit 4 Kiemenbogen und 4 Kiementaschen.

Der Muskelschlauch, der in Fig. 517 der ganzen Herzschleife einen ansehnlichen Umfang verleiht, ist entfernt. Nur der Endothelschlauch ist erhalten, der das Innere der Strombahn auskleidet. Kaudal sind die zuführenden Venen zu sehen, rostral die aus dem Truncus Aortae hervorgehenden Aortenbogen. Der Muskelschlauch ist hinten am Septum transversum abgetrennt, vorn am Ende des Truncus arteriosus. Zwischen den Auriculae cordis und dem Arterienschenkel ist das Endothelrohr verschmälert. Dieser Teil heißt Canalis auricularis, Ohrkanal.

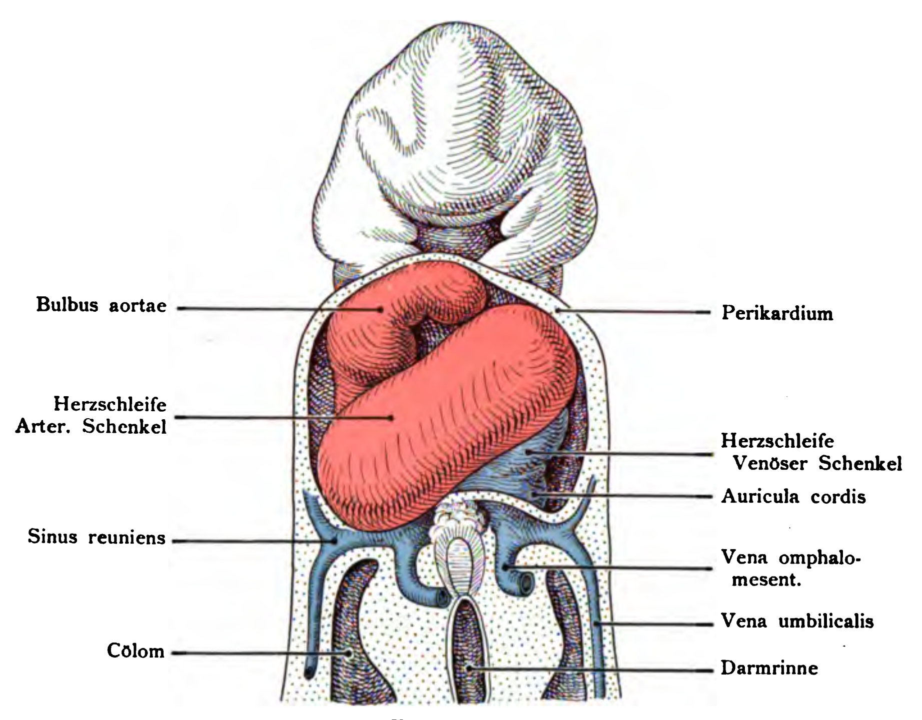


Fig. 517.

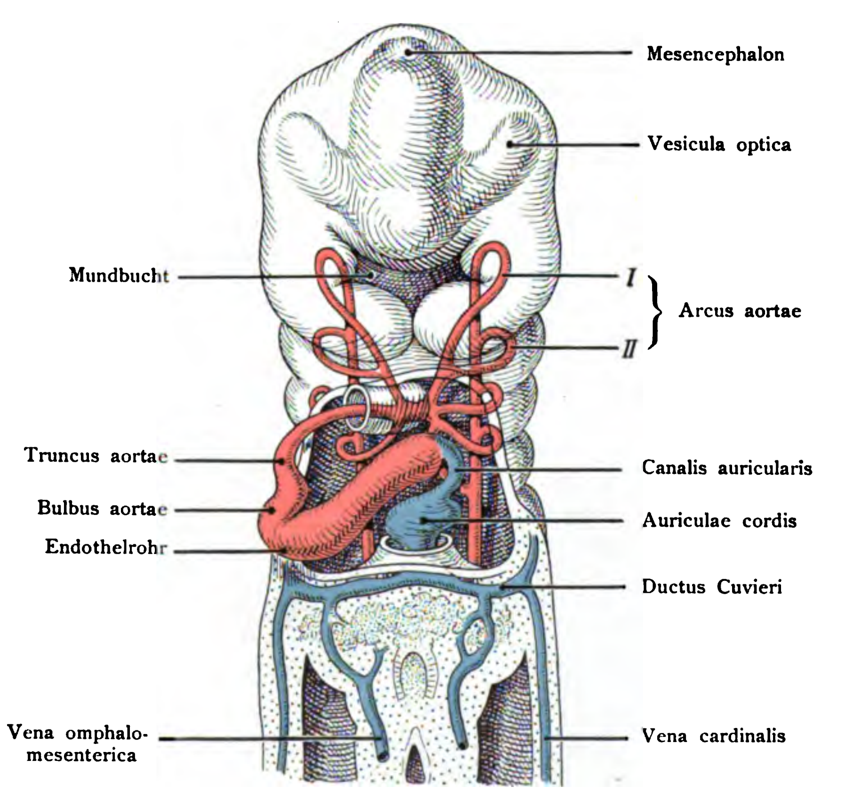


Fig. 518.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

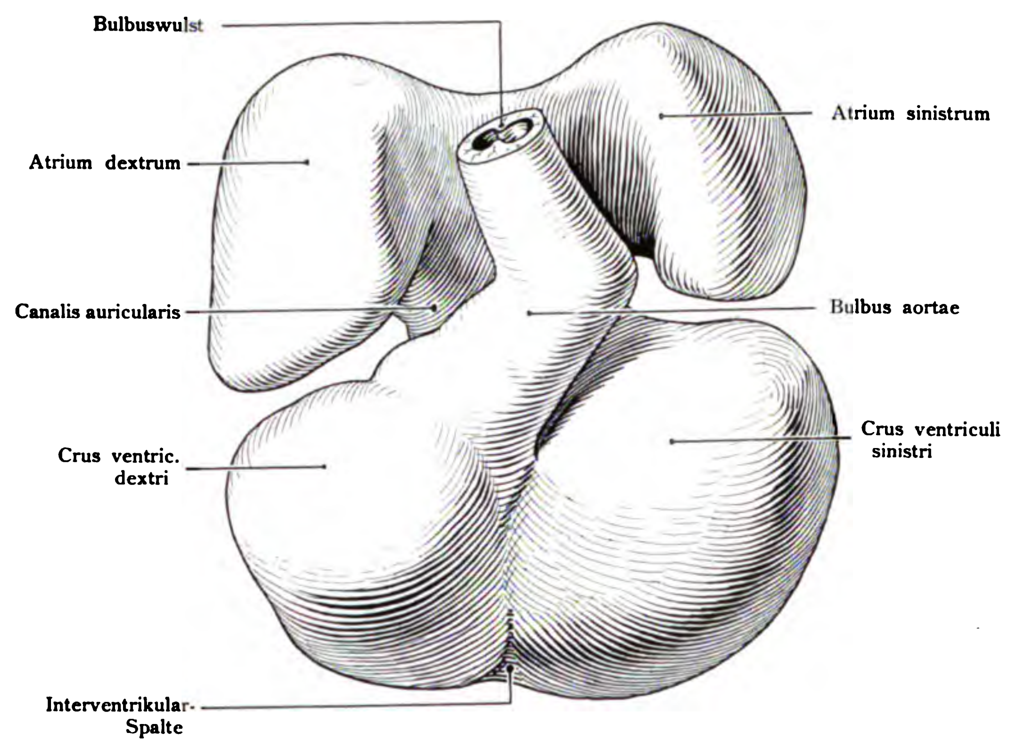


Fig. 519.

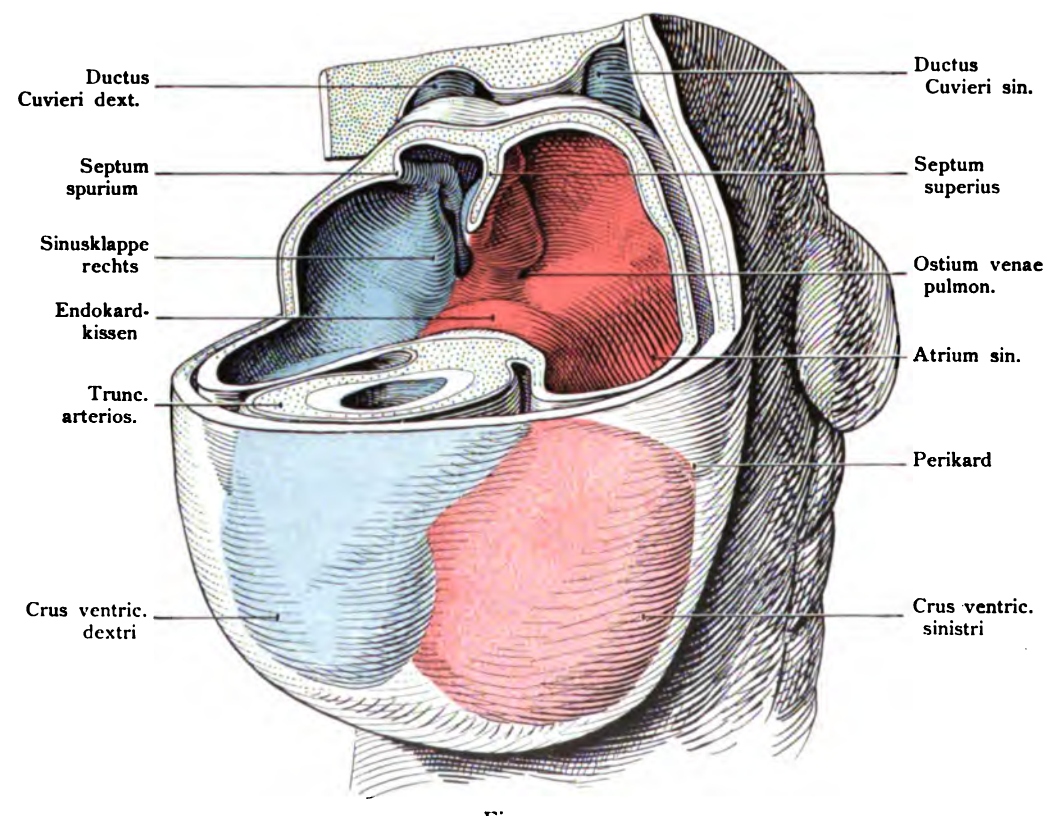


Fig. 520.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 519. Herz eines menschlichen Embryo von 5 mm Nackensteißlänge.

30 mal vergr.

(Nach His.)

Das Herz ist von vorn und etwas von oben gesehen. Die erste Andeutung der Sonderung des Ventrikelschlauches ist bemerkbar in Form einer Einschnürung: der Interventrikularspalte. Die Auriculae cordis haben sich gegen die früheren Stufen wesentlich vergrößert und verschoben und sind kranialwärts gerückt. Die Auriculae cordis, die auf dieser Entwicklungsstufe auch schon Atrien heißen, sind durch das verjüngte kurze Übergangsstück: Canalis auricularis mit dem absteigenden Ventrikelschenkel verbunden. (Siehe die Fig. 518.)

Fig. 520. Das Innere des Vorhofes bei einem menschlichen Embryo von 6,8 mm Nackensteißlänge.

Nach dem unter Keibels Leitung hergestellten Modell.

Die Wand des Herzbeutels und der Truncus arteriosus sind im Bereich des Vorhofes entfernt und ebenso die ventrale Wand der Vorhöfe. Es liegt also die dorsale Wand der Vorhöfe vor dem Beschauer. Zwei auffallende Gebilde treten besonders hervor, das Septum superius, das im Begriff steht, die beiden Vorhöfe zu trennen und nach rechts davon die senkrecht gestellte Einmündung der Sinus reuniens, von zwei Klappen, der rechten und linken Sinusklappe, begrenzt. Das Septum superius (= Septum I) erstreckt sich weit herab gegen den Ohrkanal und weicht nach der rechten Seite ab. Die beiden Sinusklappen hängen nach oben mit dem Septum spurium zusammen. Die Sinusklappen bestehen aus Muskulatur. (Eine Spina intermedia [His] ist nicht ausgebildet.) Nach unten ist das dorsale Endokardkissen am Eingang der Atrioventrikularöffnung noch etwas sichtbar. (Etwa 35 mal vergr.)

Fig. 521. Das Herzinnere eines Kaninchenembryo, dorsale Hälfte

von 5,8 mm Kopflänge. Der Schnitt geht durch das Foramen atrio-ventriculare commune. 25 mal vergrößert.

(Nach Born.)

Die Figur zeigt die Entstehung der Kammerscheidewand, Septum ventriculorum, welche von unten in die Höhe und der Vorhofscheidewand, Septum atriorum, welche von oben nach abwärts wächst aber aus mehreren Teilen zusammengesetzt wird, ebenso die rechte und linke Sinusklappe, Valvula venosa dextra et sinistra im rechten Atrium.

* Valvula atrio-ventricularis, Teil der Anlage derselben.

Fig. 522. Ventrikelschleife eines menschlichen Embryo von 4,2 mm Nackensteißlänge,

von vorn gesehen.

Die vordere Wand des Ventrikelschleife durch einen großen Fensterschnitt geöffnet, um das Ostium atrio-ventriculare commune zu zeigen, das als Mündung des Canalis auricularis in die Ventrikelschleife dient. Das Ostium liegt wegen der absteigenden Richtung der Ventrikelschleife ziemlich hoch im Vergleich zu dem Ostium inter-ventriculare, das erst angedeutet ist.

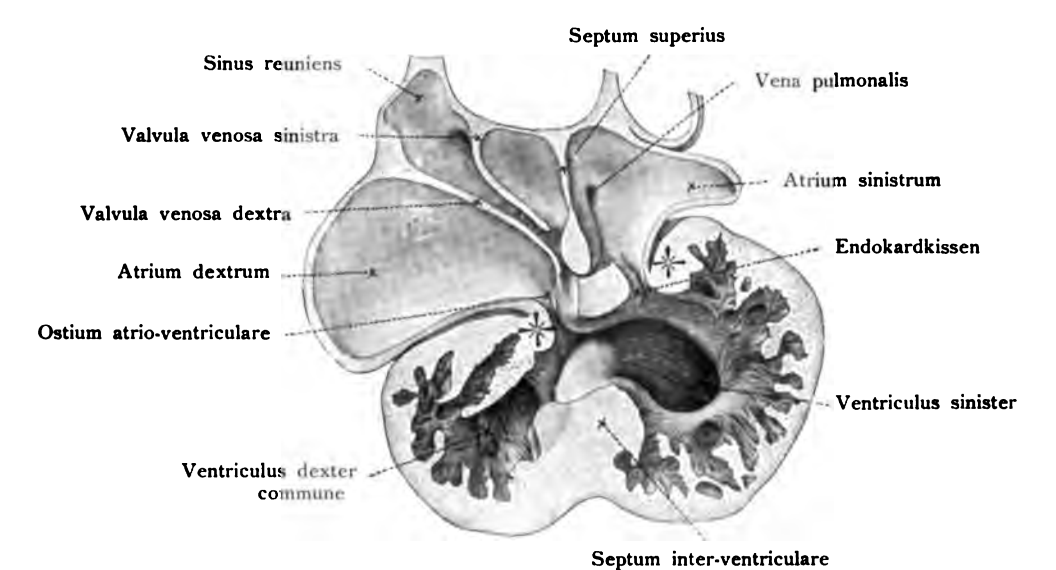


Fig. 521.

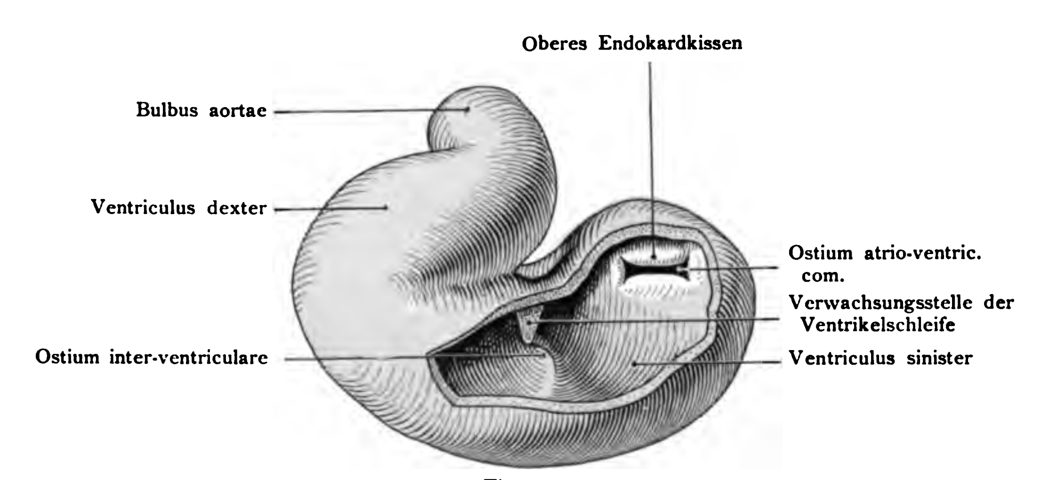


Fig. 522.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

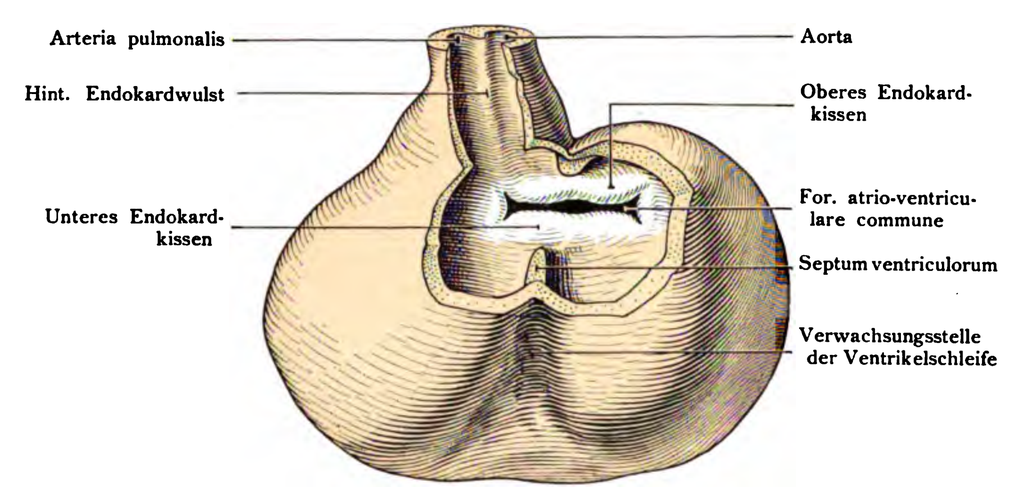


Fig. 523.

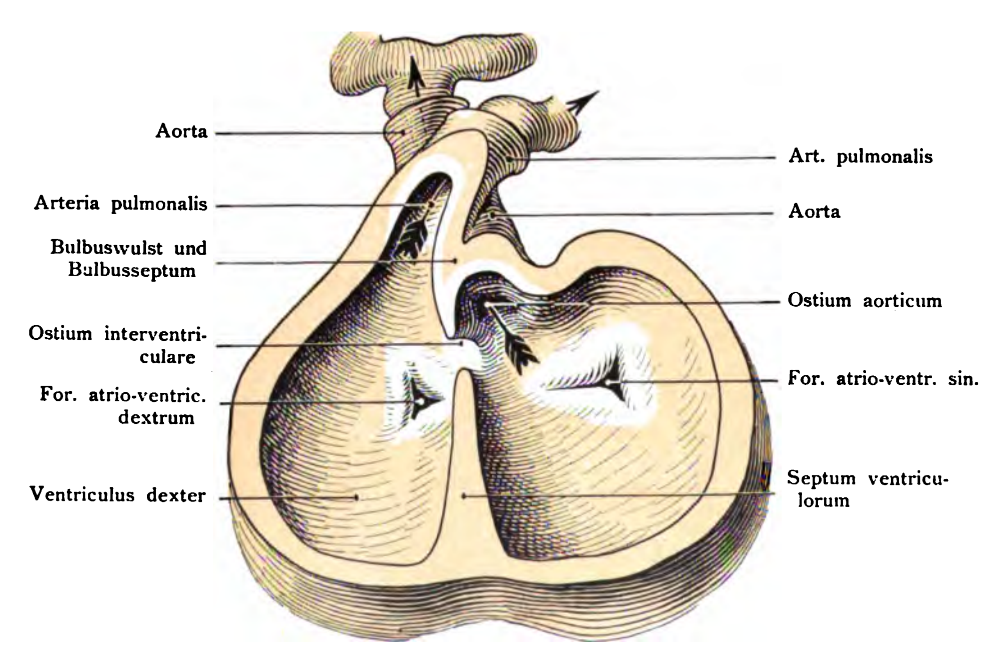


Fig. 524.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 523. Herz eines menschlichen Embryo von 5 mm Nackensteißlänge,

von vorn gesehen.

Die Atrien und der Canalis auricularis liegen jetzt durch das Herabsteigen der Ventrikelschleife hoch an der dorsalen Fläche des Herzens und sind verdeckt. Die vordere Wand des Ventrikelschleife ist durch einen Fensterschnitt geöffnet. Das Foramen atrio-ventriculare commune als Mündung des Ohrkanales in die Ventrikelschenkel liegt infolge der erwähnten Verschiebung höher als im vorigen Entwicklungsstadium und reicht in den rechten Ventrikelschenkel hinein. Die Verwachsung der Ventrikelschleife hat zugenommen. Das Septum ventriculorum tritt auf, wodurch aus der einfachen Ventrikelschleife deren zwei, eine linke und eine rechte entstehen. Sie stellen die primitive rechte und linke Kammer dar. Das Septum ist noch kurz, es stehen also die primitiven Ventrikel noch weit miteinander in Verbindung. Die verbindende Öffnung heißt Ostium inter-ventriculare. Im Bulbus treten die Bulbuswülste auf; der hintere allein ist sichtbar. Von der Aorta und der Arteria pulmonalis sind die [Halbröhren sichtbar, die nebeneinander statt hintereinander dargestellt wurden.

Fig. 524. Herz eines menschlichen Embryo von 7,5 mm Nackensteißlänge,

von vorn gesehen.

Die vordere Wand der beiden Ventrikel ist in großer Ausdehnung entfernt. Das Ostium atrio-ventriculare commune (der beiden vorhergehenden Figuren) ist jetzt in zwei Ostia atrio-ventricularia getrennt: Ostium atrio-ventriculare dextrum und sinistrum. — Das Septum ventriculorum ist bis auf eine kleine Lücke vollendet. Die noch vorhandene Lücke heißt: Ostium inter-ventriculare. Diese Lücke wird später geschlossen durch das Septum membranaceum. — Durch das ventrale und dorsale Septum des Aortenbulbus wird die Aorta in die linke Kammer und die Arteria pulmonalis in die rechte Kammer hinübergeleitet (siehe die Pfeile). Bisweilen findet das Umgekehrte statt, was als Transposition bezeichnet wird.

Fig. 525. Perikardialhöhle, aus der das Herz entfernt ist.

Menschlicher Embryo von 3 mm Länge. Sagittaler Lateralschnitt.

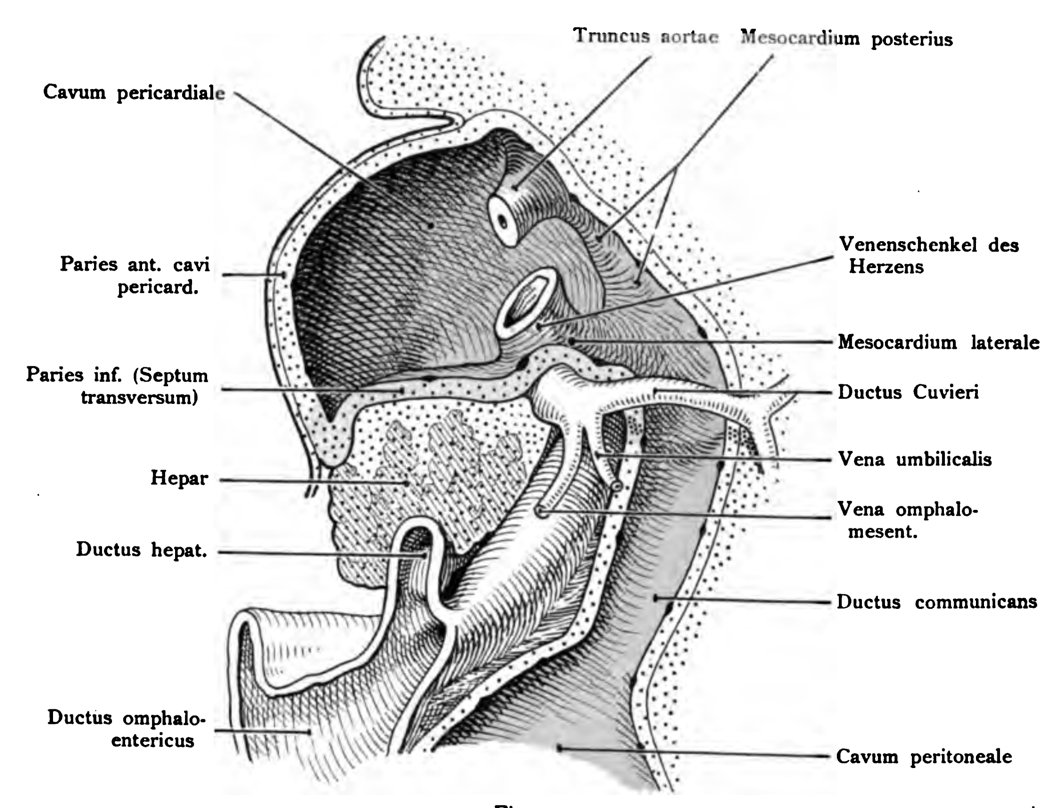
Unten im Raum des Perikards ist der Venenschenkel vom Herzen getrennt, oben der Aortenbulbus. Die untere Wand des Herzbeutels heißt Septum transversum (gelb). Aus ihm entwickelt sich der Herzboden = Centrum tendineum und das Ligamentum coronarium hepatis. Überdies wachsen in die kaudal gelegene und hier punktierte Partie die Leberzylinder hinein.

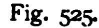
Fig. 526. Das Perikard und die Perikardialhöhle eines menschlichen Embryo von 6,8 mm,

etwas von links gesehen. Etwa 35 mal vergrößert.

(Nach einem unter Keibels Leitung angefertigten Modell.)

Zum Unterschied von dem Perikard des 3 mm langen Embryo (Fig. 516) ist das Mesocardium posterius hufeisenförmig. Von oben her kommen die beiden Ductus Cuvieri, von unten her kommt der Ductus venosus. Überdies ist der Eintritt der Vena pulmonalis zu sehen. Vergl. Fig. 521.




Fig. 525.

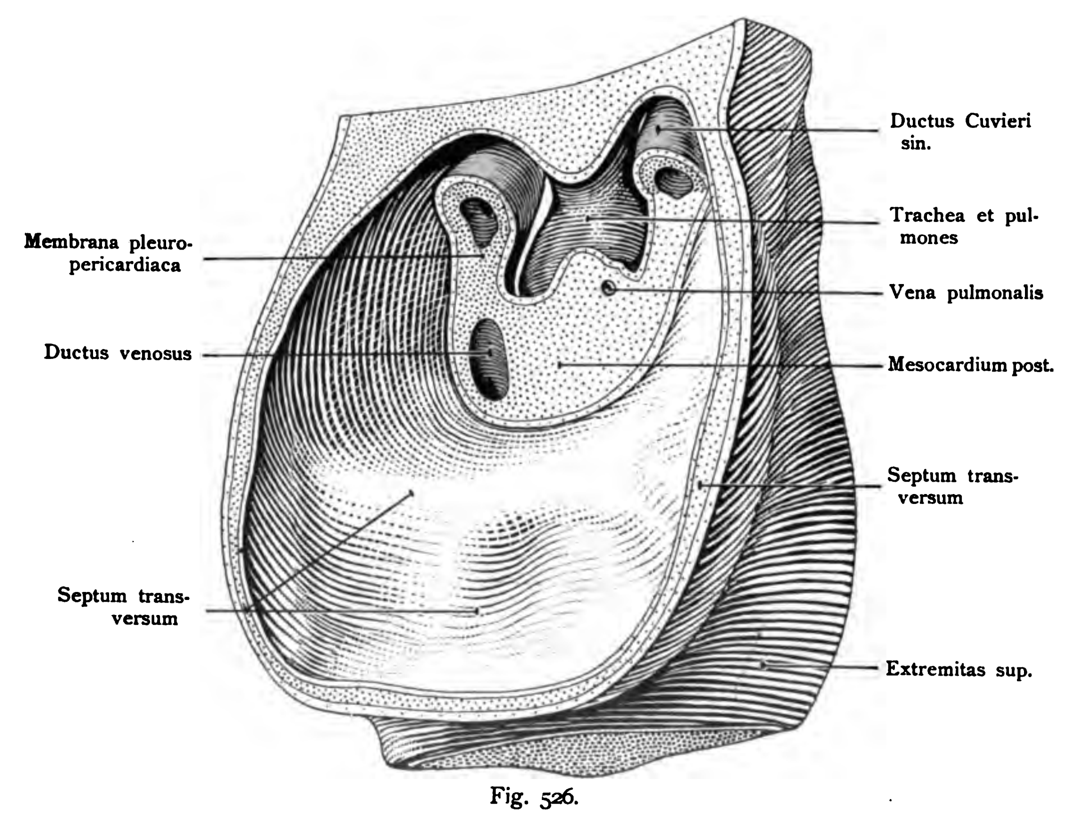


Fig. 526.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

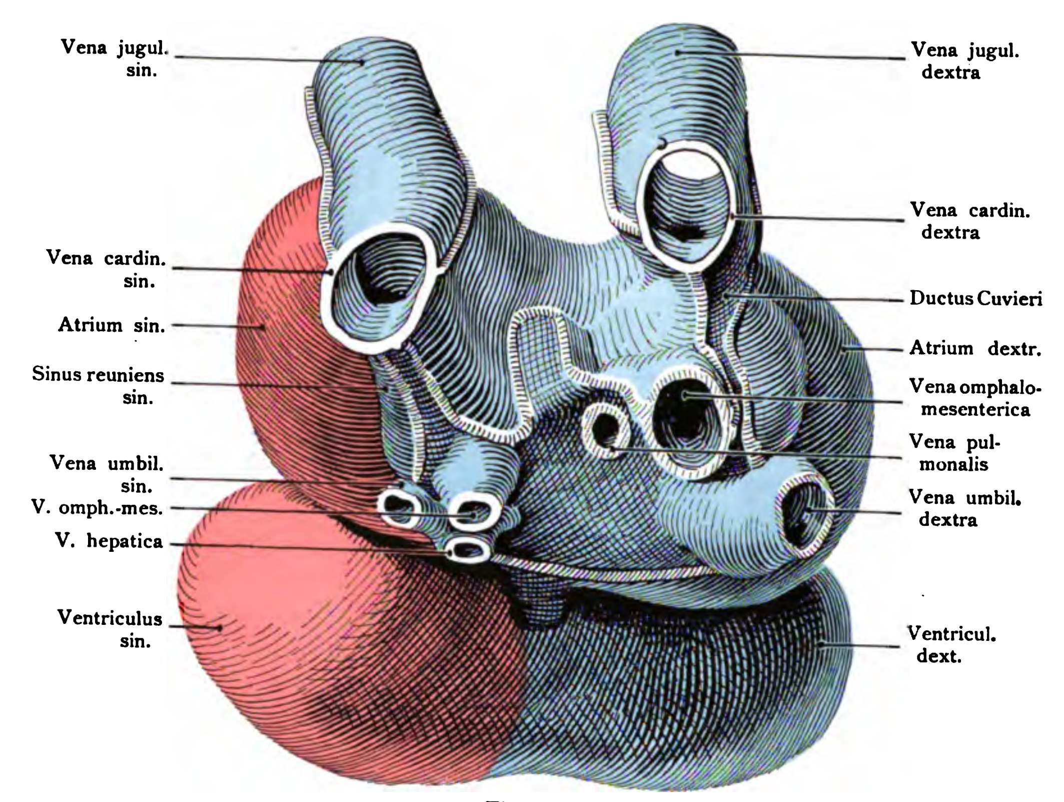


Fig. 527.

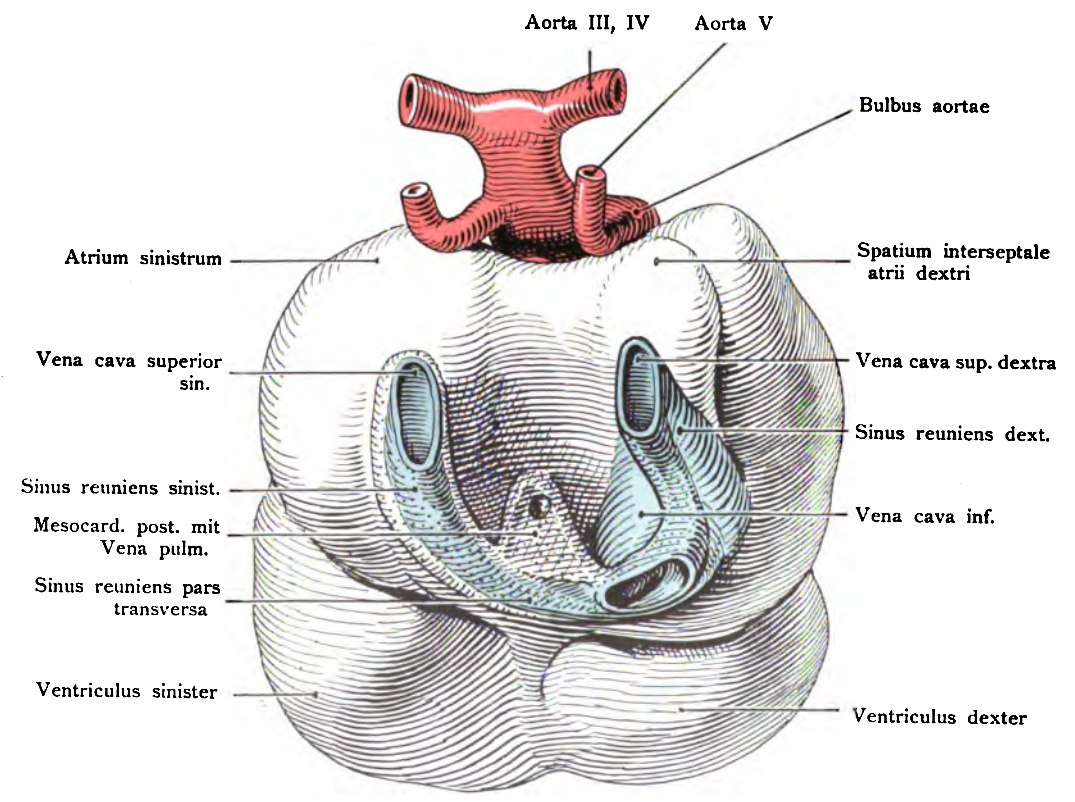


Fig. 528.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 527. Herz von hinten gesehen mit den eintretenden Venen.

(Nach Borns Modell Nr. 4. Kaninchenembryo von 2,66 Kopflänge.)

Das Herz nimmt in dieser Entwicklungsstufe auf: durch den Ductus Cuvieri die beiden Jugular- und die beiden Kardinalvenen. Die Ductus Cuvieri entleeren ihr Blut in den Sinus reuniens.

Das untere quere Verbindungsstück des Sinus reuniens nimmt auf:

Die Vena umbilicalis dextra und sinistra;

Die Vena omphalo-mesenterica dextra und sinistra;

Eine Vena hepatica;

Eine Vena pulmonalis.

Das Mesocardium posterius hinteres Herzgekröse = hinteres Lungengekröse ist in großer Ausdehnung zu sehen, ebenso ein Teil des Mesocardium laterale, das lateral an dem Sinus und den Kardinalvenen in die Höhe steigt.

Fig. 528. Herz eines Kaninchenembryo von hinten gesehen bei 3,4 mm Kopflänge

(vom Vorderhirn und zwar vom vorstehendsten Punkt bis zum vorstehenden Punkt des Mittelhirns gemessen). 12 1/2 Tage nach der Begattung.

(Nach einem Modell von Born.)

Am hinteren Umfang des embryonalen Herzens treten die großen Venen ein; hier sind dargestellt:

Die beiden Venae cavae superiores (dextra und sinistra).

Die Vena cava inferior und der Sinus reuniens dexter und sinister mit dem unteren Querstück, wodurch der linke sein Blut in den rechten ergießt. Die punktierte Oberfläche an der Wand der Sinus und zwischen denselben zeigt die Verwachsung durch das Mesocardium posterius mit der Lungenanlage und die Lungenvene dazu. Die Vorkammerabteilung des Herzens wird durch eine tiefe, breite Bucht äußerlich in eine rechte und linke Hälfte getrennt. Mit der Verlagerung der Vorhöfe sind auch die Ductus Cuvieri und die Vena cava inf. in die Höhe gerückt (vergl. Fig. 525).

Fig. 529. Das Herz eines Menschenembryo von 24 mm Scheitelsteißlänge
von hinten gesehen.

Ein Teil der Venen, die früher von hinten her in die beiden Atrien eindrangen, Fig. 527, haben andere Verbindungen erhalten, wie die Vena umbilicalis dextra, die zu einer Vene der Bauchwand umgewandelt ist, oder wie die Venae omphalo-mesentericae, welche wie die Vena umbilicalis sinistra in die Leber eintreten usw. Jetzt sind nur noch direkt mit dem Herzen in Verbindung: Die beiden Venae cavae superiores, die Vena cava inferior und die Venae pulmonales, welche durch das Mesocardium posterius eintreten.

Fig. 530. Fetales Herz (6. Monat) in natürlicher Lage.
Der rechte Vorhof ist geöffnet.
Nach der Semperschen Alkohol-Terpentinmethode getrocknet.

Die Vena cava inferior tritt durch das Foramen venae cava in den dorsalen Umfang des rechten Vorhofes. Die Valvula venae cavae (Eustachii) führt das Blut nach dem Foramen ovale in den linken Vorhof. Die Vena cava superior tritt ventral durch die Wand des Vorhofes ein und ihr Blut strömt ventral und medial vom Foramen ovale in die rechte Kammer. Unterhalb der Valvula venae cavae ist die Mündung des Sinus coronarius mit der Valvula sinus coronarii (Thebesi).

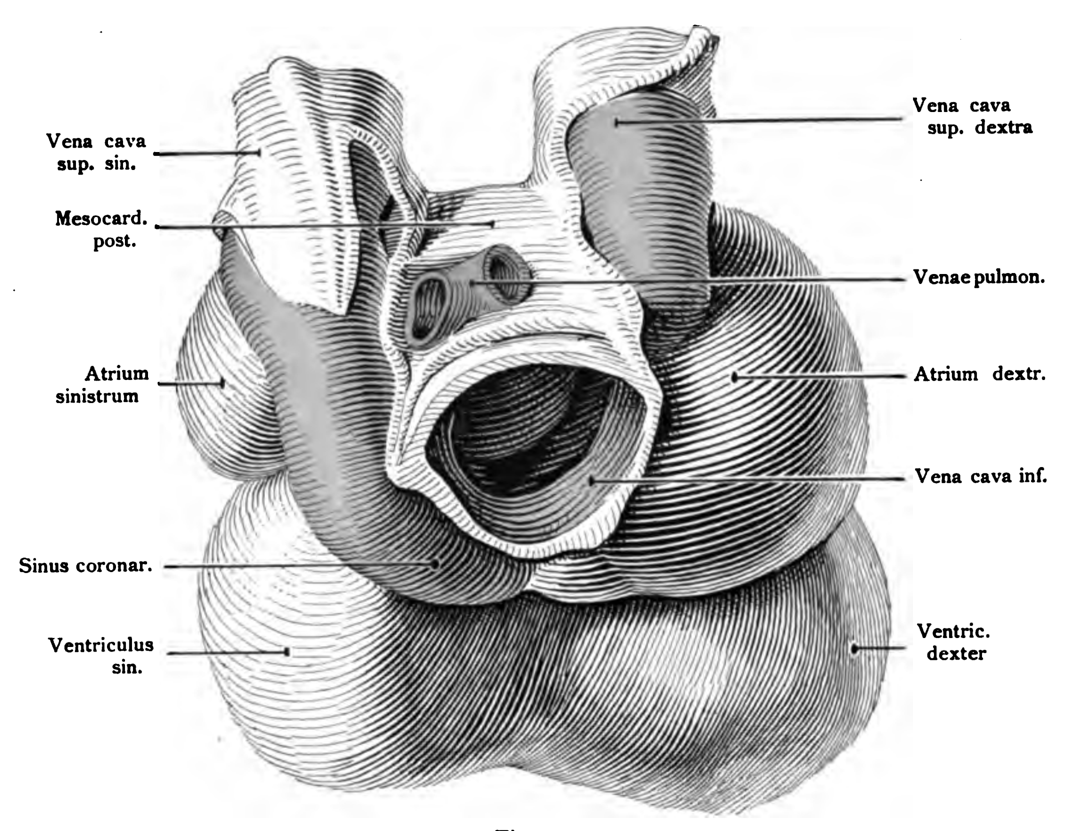


Fig. 529.

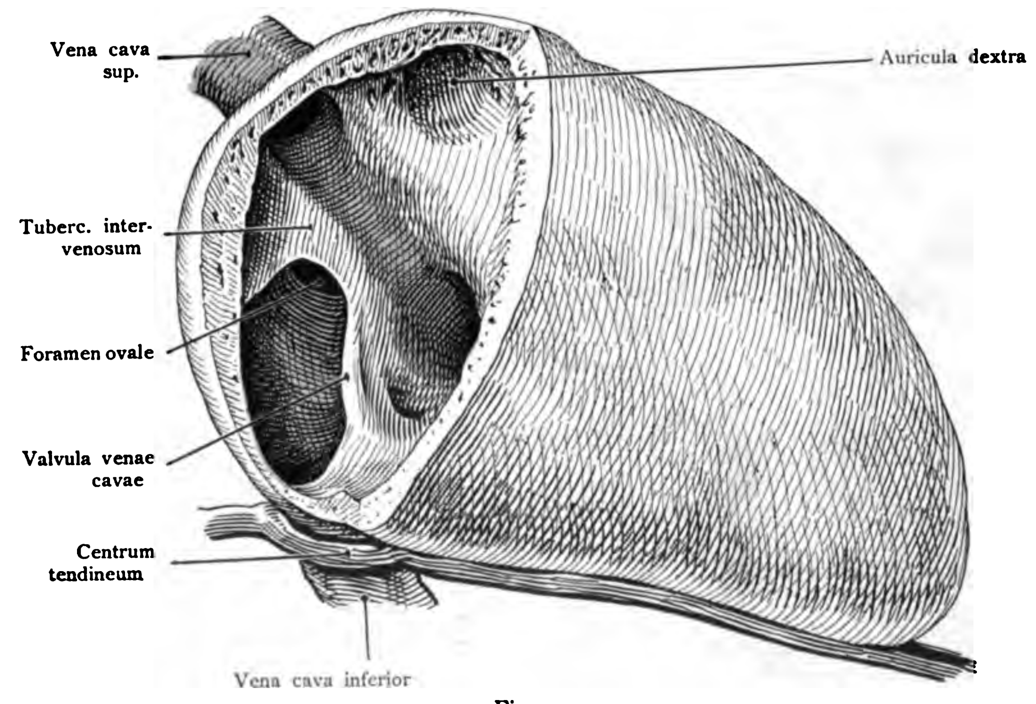


Fig. 530.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

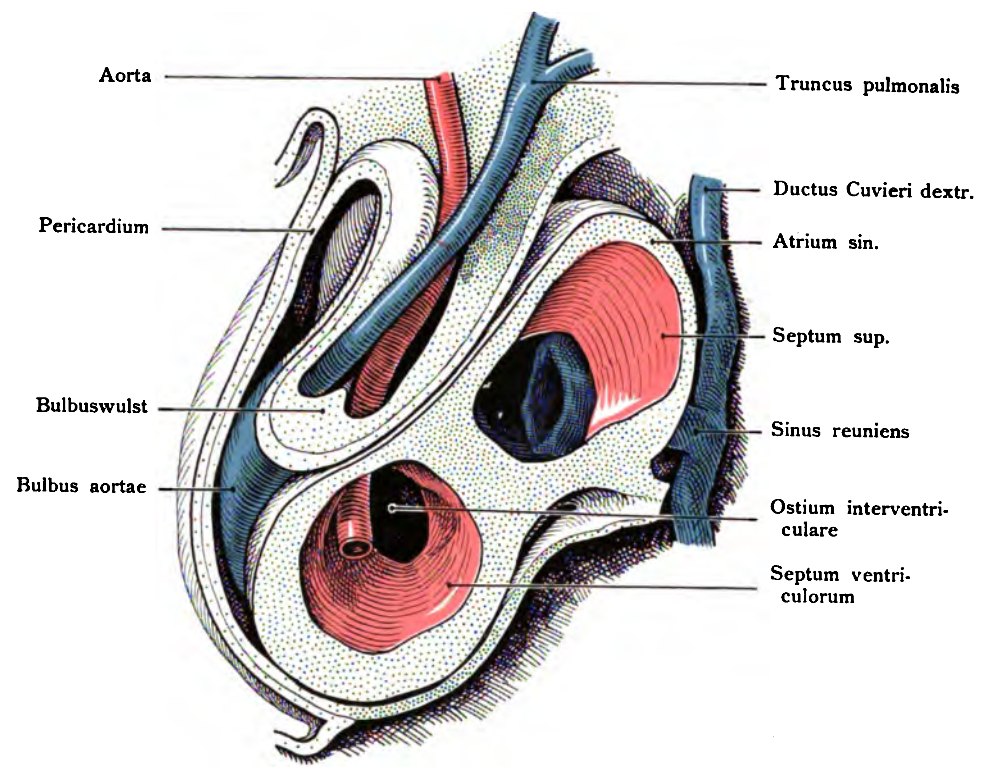


Fig. 531.

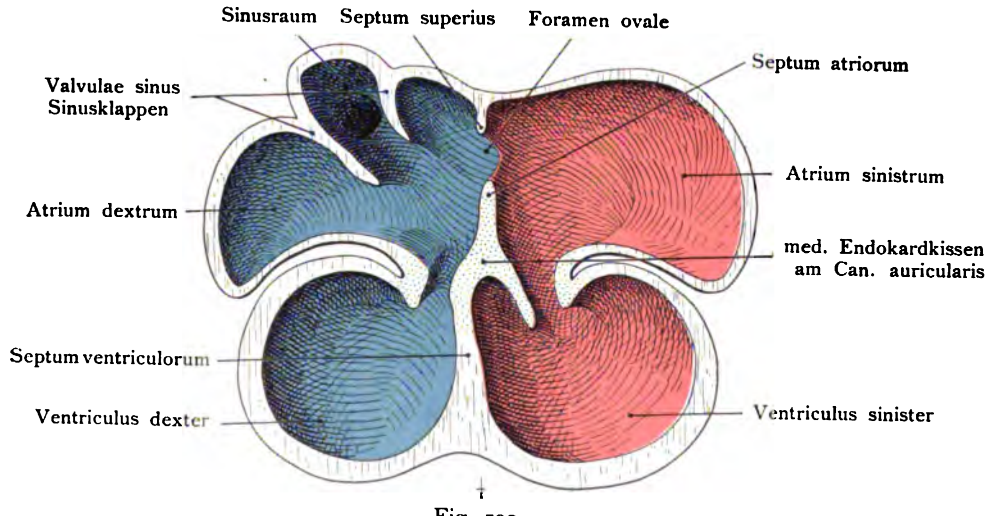


Fig. 532.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 531. Herz im Herzbeutel eingeschlossen von einem menschlichen Embryo von 7,5 mm Körperlänge,

etwa 4 Wochen alt.

(Nach His.) Rekonstruktion.

Das Herz ist seitlich geöffnet, oben der linke Vorhof und dessen weite Kommunikation mit dem rechten, dazwischen das Septum superius. Im rechten Vorhof tritt dorsal die Sinusöffnung auf, umgeben von der rechten und linken Sinusklappe. In der vom Schnitt getroffenen linken Kammer ist das Septum inferius zu sehen und die noch weite Kommunikation mit der rechten Kammer. Ventral von den eben genannten Teilen ist der Aortenbulbus geöffnet, um die beiden Blutströme in seinem Innern zu zeigen: Truncus pulmonalis und Aorta. Die Ströme bewegen sich innerhalb (durchsichtiger) Endothelröhren, welche hier wie Arterien behandelt sind. Der Beginn der Trennung in eine Aorta und Arteria pulmonalis erfolgt durch die Bulbuswülste (der eine ist sichtbar), welche von den entgegengesetzten Seiten des noch gemeinschaftlichen Rohres ausgehen.

Fig. 532. Ausgestaltung des Herzinnern. Entwicklung der Scheidewände.

Letzte Stufe. Ansicht der dorsalen Hälfte. Schematisch.

(Nach Hochstetter. Aus dem Handbuch der Entwicklungsgeschichte von O. Hertwig.)

Die Papillarmuskeln und die Trabeculae carneae sind weggelassen. Das Septum atriorum ist jetzt mit dem Septum interventriculare zur Herzscheidenwand (Septum atrio-ventriculare) vereinigt, wobei die medialen Endokardkissen des früheren Canalis auricularis die Verbindung vermitteln. Sie und das Septum atriorum sind punktiert. Die medialen Endokardkissen liefern auch zum Teil Material für die Herstellung der Atrioventrikularklappen. In dem Septum atriorum ist an seiner oberen Wurzel eine einheitliche größere Öffnung aufgetreten, das Foramen ovale. Das Septum superius bildet später dessen sichelförmigen Abschluß.

Fig. 533. Herz eines Neugeborenen, injiziert,

von vorn gesehen und in die senkrechte Richtung gebracht.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die rechte Herzhälfte ist blau, die linke rot gefärbt, die Aorta descendens besitzt dagegen eine Mischfarbe aus den beiden vorhergehenden Farben, um die Mischung des Blutes durch die Aufnahme des Ductus arteriosus anzudeuten.

Fig. 534. Fetales Herz, dorsale Hälfte mit den zuführenden Bahnen, geöffnet und entsprechend der physiologischen Beschaffenheit des Blutes koloriert. Halbschematisch und vergrößert.

(Nach Bumm.)

Das Herz ist in der Diastole dargestellt. Die Vena cava sup. bringt venöses Blut, das sich durch den Vorhof in die rechte Kammer ergießt. Die Vena cava inferior bringt gemischtes Blut, deshalb rot bemalt. Das Blut gelangt von der Vena cava inferior durch das Foramen ovale in den linken Vorhof, dann in die linke Kammer. Der linke Vorhof erhält noch venöses Blut durch die Lungenvenen. Weiße Pfeile deuten auf die Stromrichtung.

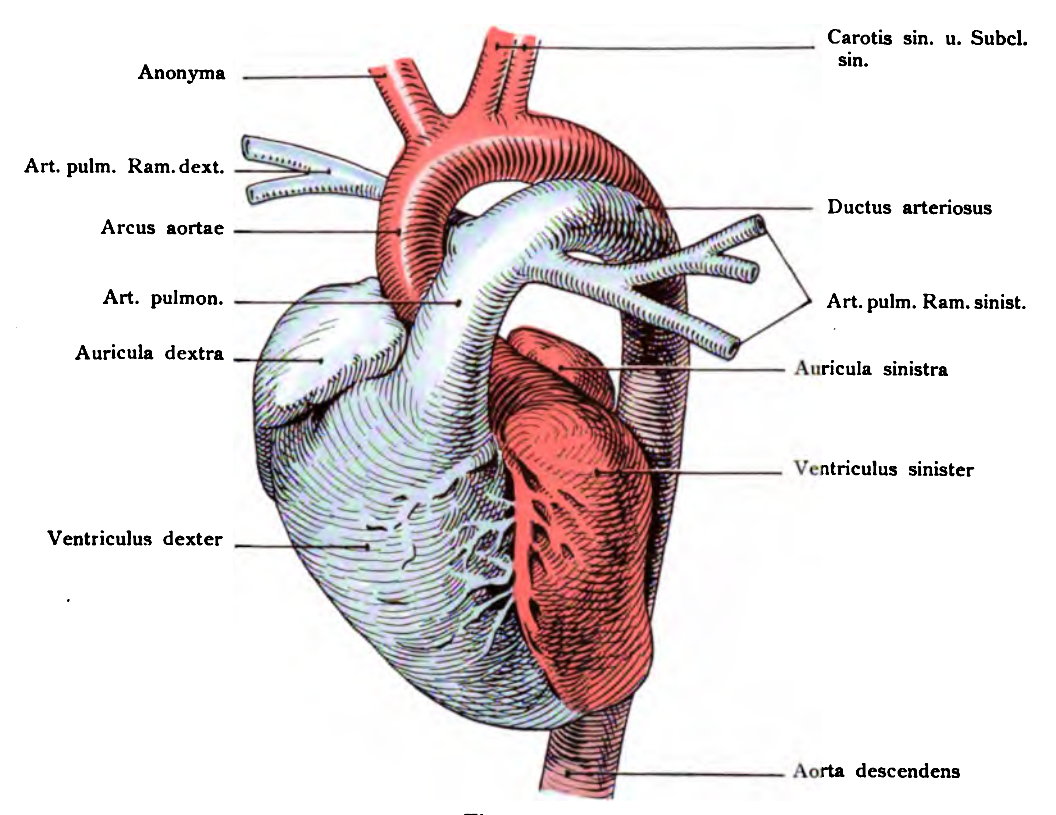


Fig. 533.

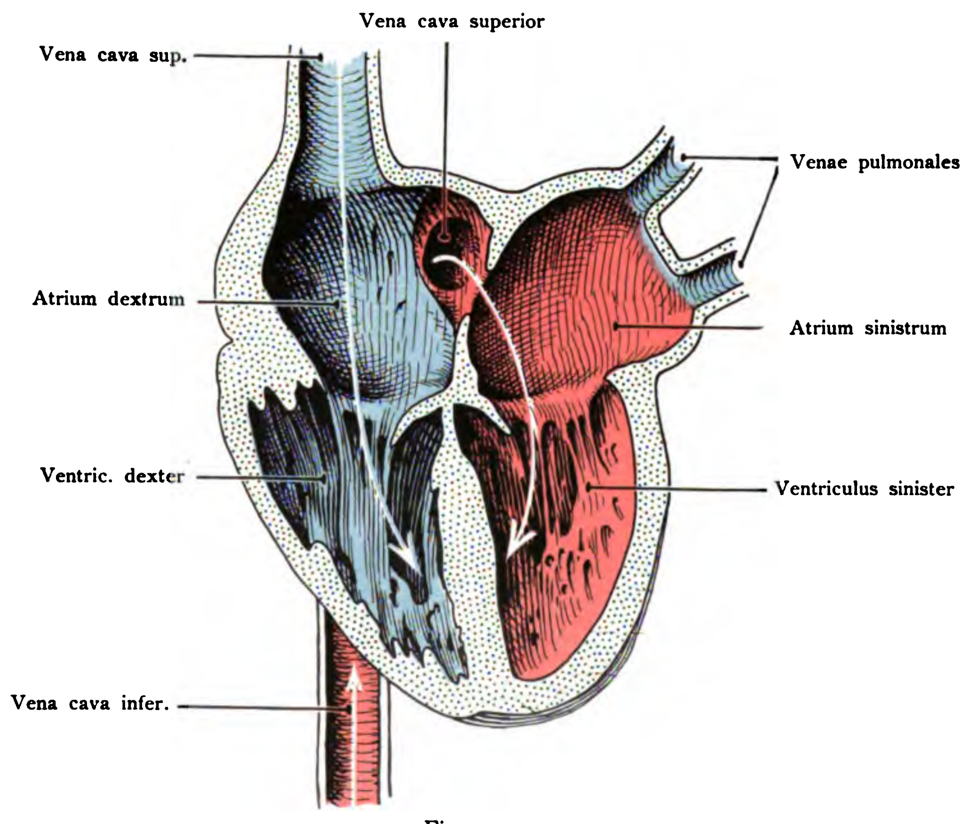


Fig. 534.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

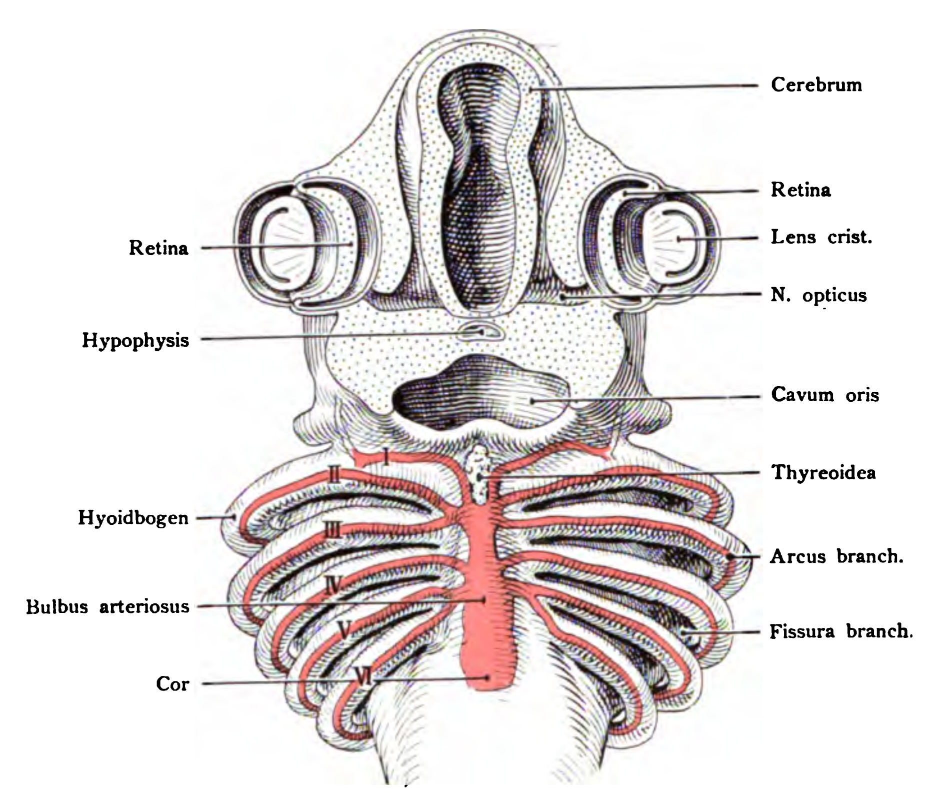


Fig. 535.

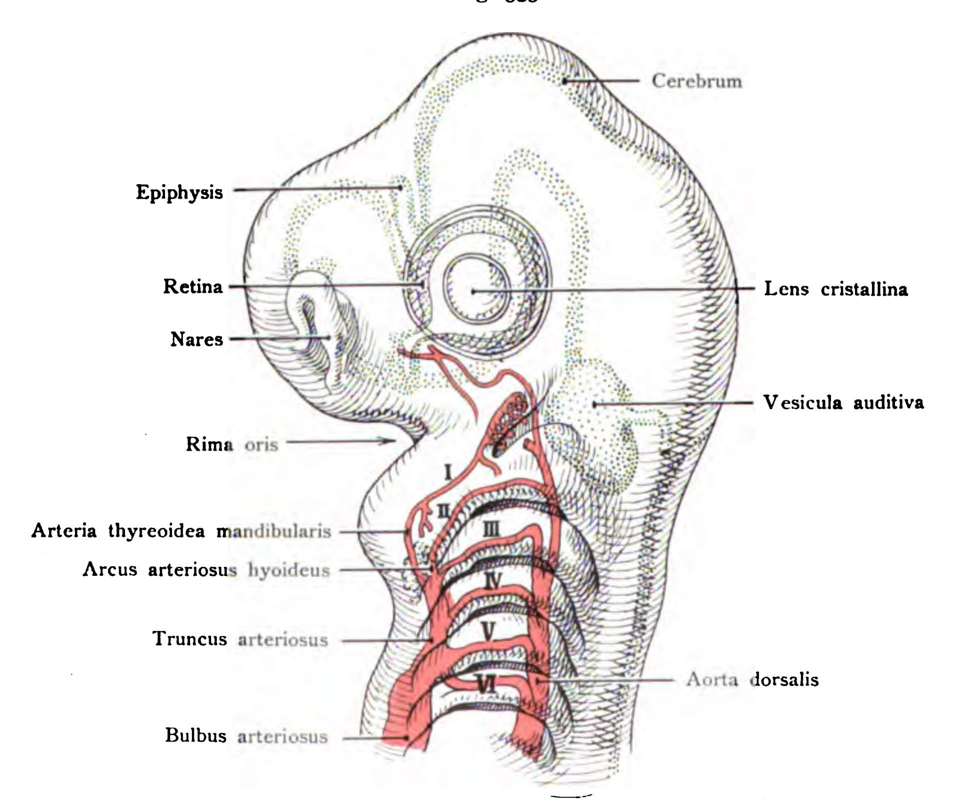


Fig. 536.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 535. Die Aortenbogen eines Haifischembryo (Pristiurus)
bei dem die ursprünglichen Beziehungen der Aortenbogen zu den Kiemenbogen noch bestehen. Etwas von unten gesehen.

(Teilweise nach Dohrn.)

Der Vorderkopf ist durch einen frontalen Schnitt abgetragen. Das Herz ist entfernt, auf der ventralen Wand des Kopfdarms liegt der Truncus arteriosus und teilt sich, bei den meisten Selachiern, in 6 Aortenbogen für jede Seite, die den Kopfdarm bogenförmig umgreifen, um in die Aorta dorsalis einzumünden. Ein großer Teil dieses Verhaltens des Truncus arteriosus kehrt bei den Säugetieren und dem Menschen wieder. (Siehe die Fig. 537 und 538.)

Fig. 536. Die Arterien der Kiemenbogenregion eines Haifischembryo (Pristiurus).
Von der linken Seite gesehen.

(Nach Dohrn.)

Der Kopf ist in aufrechte Stellung wie beim Menschen gebracht, um die Betrachtung und den Vergleich mit den Verhältnissen beim Menschenembryo zu erleichtern. Die Labyrinthblasen, die Riechgrube, das Auge und das Gehirn sind angegeben, ebenso die Kiemenbogen. Vom Truncus arteriosus ziehen die sechs Aortenbogen dorsalwärts, um die Wand des Kopfdarms herum, eingeschlossen in die Kiemenbogen und münden in die Seitenwand der Aorta dorsalis. Der Embryo ist durchsichtig gedacht so wie er es auch in Wirklichkeit ist.

Fig. 537. Aortenbogen der Säuger und des Menschen
schematisch dargestellt.

Der Ursprung aus dem Truncus arteriosus, der Verlauf der Aortenbogen, ihre Fortsetzung in die Aortenwurzeln und die Entstehung der dorsalen Aorta. Vergl. die Fig. 535 von einem Knorpelfisch.

Es sind von den Reptilien angefangen sechs Aortenbogen auf jeder Seite bei allen bisher untersuchten Säugern nachgewiesen worden. Auch bei dem Menschen.

Fig. 538. Arterien, wie sie sich bei den Säugern und dem Menschen aus den Aortenbogen und den Aortenwurzeln entwickeln.
Schema.

Die beiden ersten Aortenbogen und der fünfte werden zurückgebildet, die übrigen drei entwickeln sich zum Karotidenbogen, Aortenbogen und Lungen- oder Pulmonalisbogen. Die für den Menschen charakteristischen Umänderungen und Wachstumsverschiebungen siehe in den Fig. 531, 533, 530 u. ff.



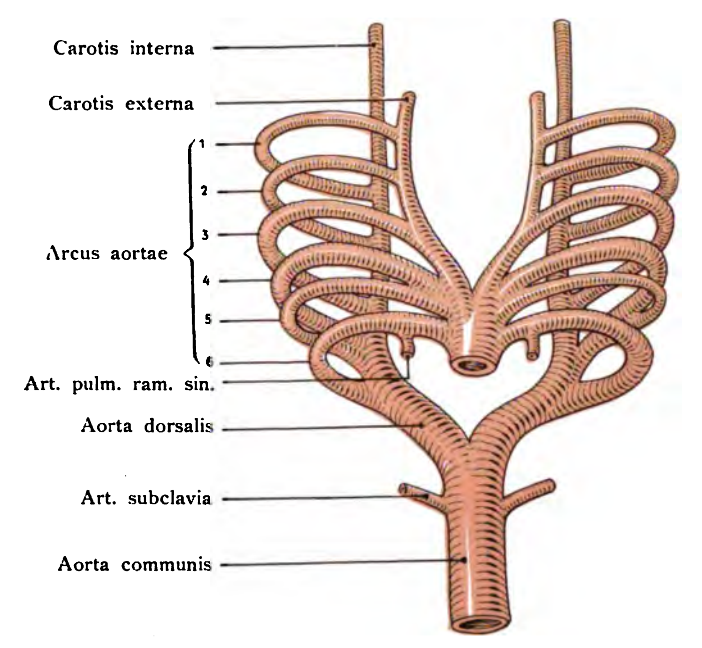


Fig. 537.

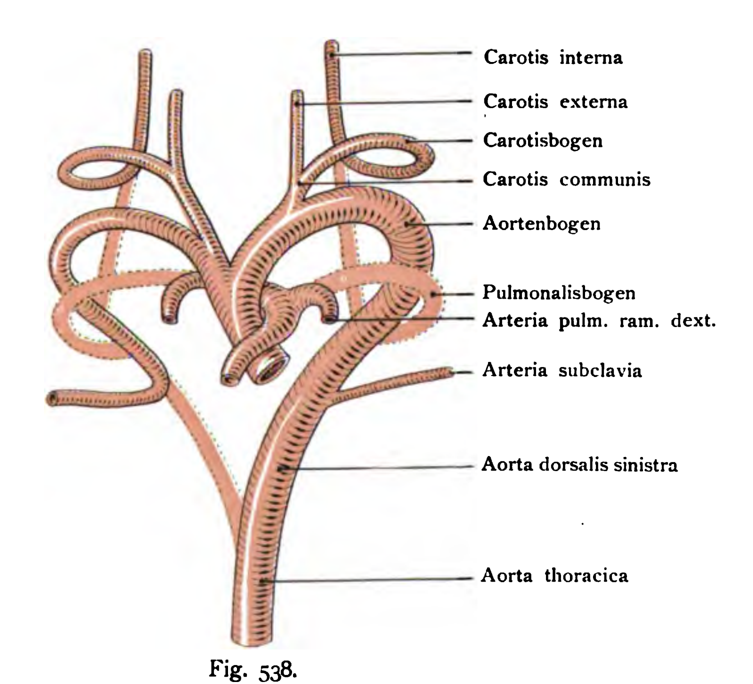


Fig. 538.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

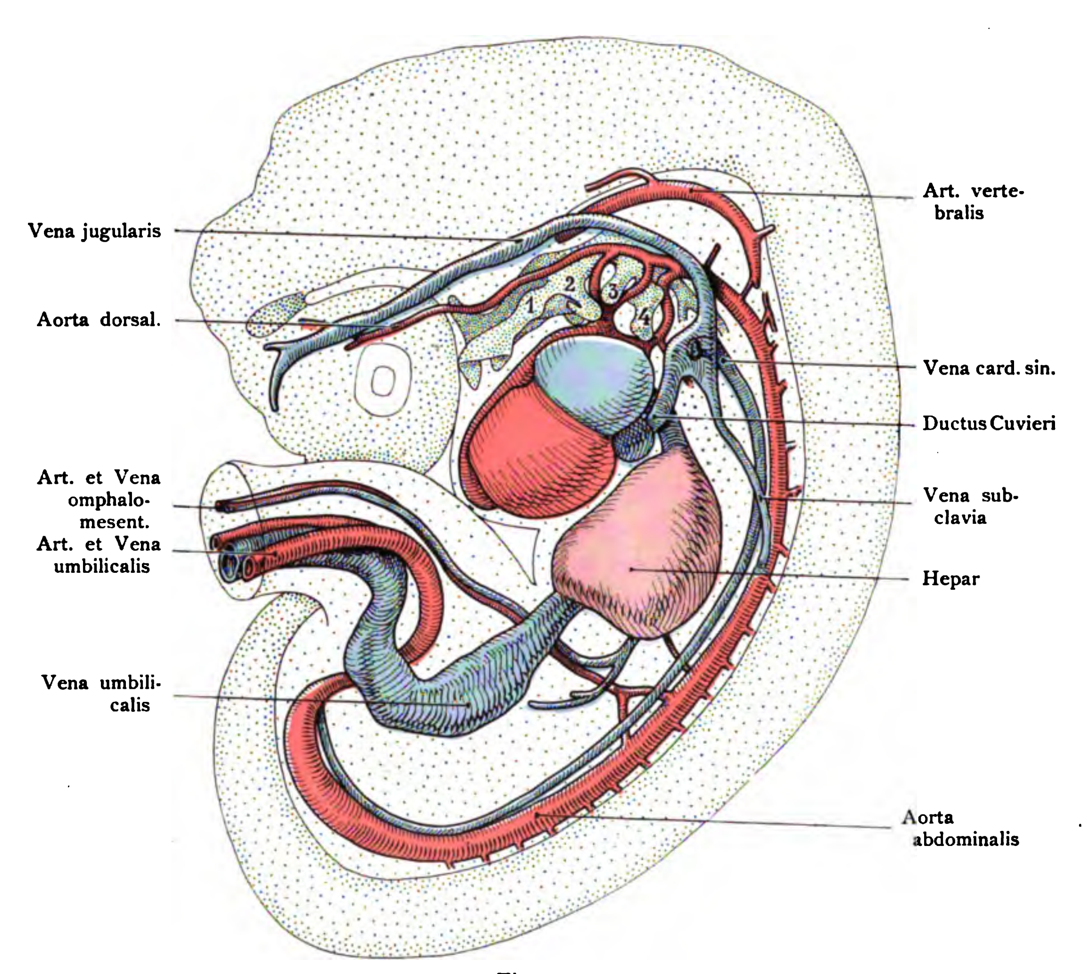


Fig. 539.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 539. Die Hauptarterien und Hauptvenen des Kreislaufes bei einem menschlichen Embryo von 7 mm Nackensteißlänge

(etwa 26 Tage alt).

(Nach Mall.)

Aus dem Herzen steigt der Bulbus aortae in die Höhe und teilt sich in die Aortenbogen, von denen jetzt der dritte, vierte und fünfte vorhanden sind. Im weiteren Verlauf nach rückwärts wird die Aorta umfangreicher. Ihr Durchmesser ist in der Lendenregion viel größer. Dort teilt sie sich in die zwei Arteriae umbilicales. Die Arterie, welche im Kopfgebiet parallel der Aorta kranialwärts verläuft, ist die Arteria vertebralis, sie anastomosiert mit der zweiten segmentalen Arterie. Auf dem dorsalen Umfang der Arterie entspringen auf jeder Seite 21 Segmentalarterien. Vierzehn Paare davon treten in den Wolffschen Körper ein. An dem ventralen Umfang gehen zwei Arterien ab: die A. coeliaca und die A. omphalo-mesenterica. Von Venen sind vorhanden die Venae cardinales, die linke nur dargestellt, dann teilweise die Jugularis, die Subclavia sinistra, die Ductus Cuvieri, die sich mit der Vena cava inferior aus der Leber kreuzen, die Vena omphalo-mesenterica und die Vena umbilicalis.

Fig. 540. Aortenbogen eines menschlichen Embryo von 5 mm größter Länge samt dem Pharynx und den inneren Kiementaschen.

(75 mal vergrößert.)

(Nach Tandler.)

Es sind 4 innere Schlundtaschen ausgebildet. Die erste ragt hoch über den Pharynx hinaus. Der Conus arteriosus ist noch einfach. Es sind fünf Aortenbogen zu sehen: der I., II., III., IV. und VI. Der sechste umgeht die vierte innere Schlundtasche kaudal- und medialwärts. Er entläßt einen kleinen Ast zur Trachealanlage. An der Mündungsstelle des 6. Aortenbogens findet sich eine kleine Inselbildung. Der an der ventralen Pharynxwand aufsteigende Teil des Conus arteriosus, aus dem der I. und II. Bogen entspringen, heißt Aorta ventralis; der Längsstamm, in den die Aortenbogen eintreten, heißt Aorta dorsalis. Der dritte Aortenbogen wird auch als Carotidenbogen, der sechste als Pulmonalisbogen bezeichnet.

Fig. 541. Die Aortenbogen eines menschlichen Embryo von 7 mm Nackensteißlänge.

(Nach Tandler.)

Es ist nur die linke Hälfte der Aortenbogen dargestellt, wie denn auch der Kopf von der linken Seite gesehen ist. Dieser Embryo hat sechs Aortenbogen. Der fünfte zieht vom Aortentruncus zum Pulmonalisbogen. Die Verbindung der Aorta ventralis mit der Aorta dorsalis ist im Bereich des ersten Bogens unterbrochen. Hier ist schon Reduktion eingetreten, doch ist der Verlauf eingezeichnet. Der zweite Bogen befindet sich im Stadium der Rückbildung. Zwischen der Aorta ventralis und dem dritten (Carotisbogen) besteht eine Inselbildung. Der Kopfdarm mit seinen Schlundtaschen ist noch ähnlich wie bei dem Embryo von 5 mm (Fig. 540).

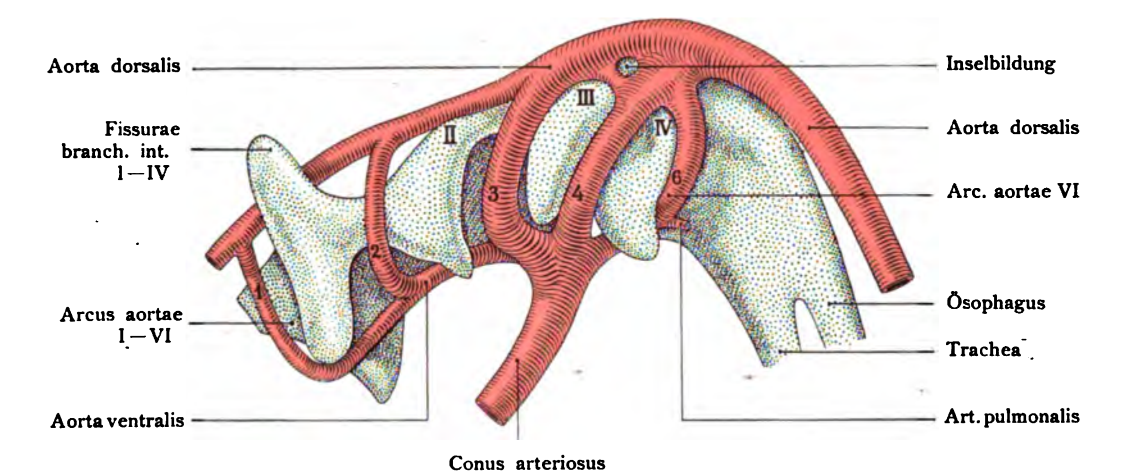


Fig. 540.

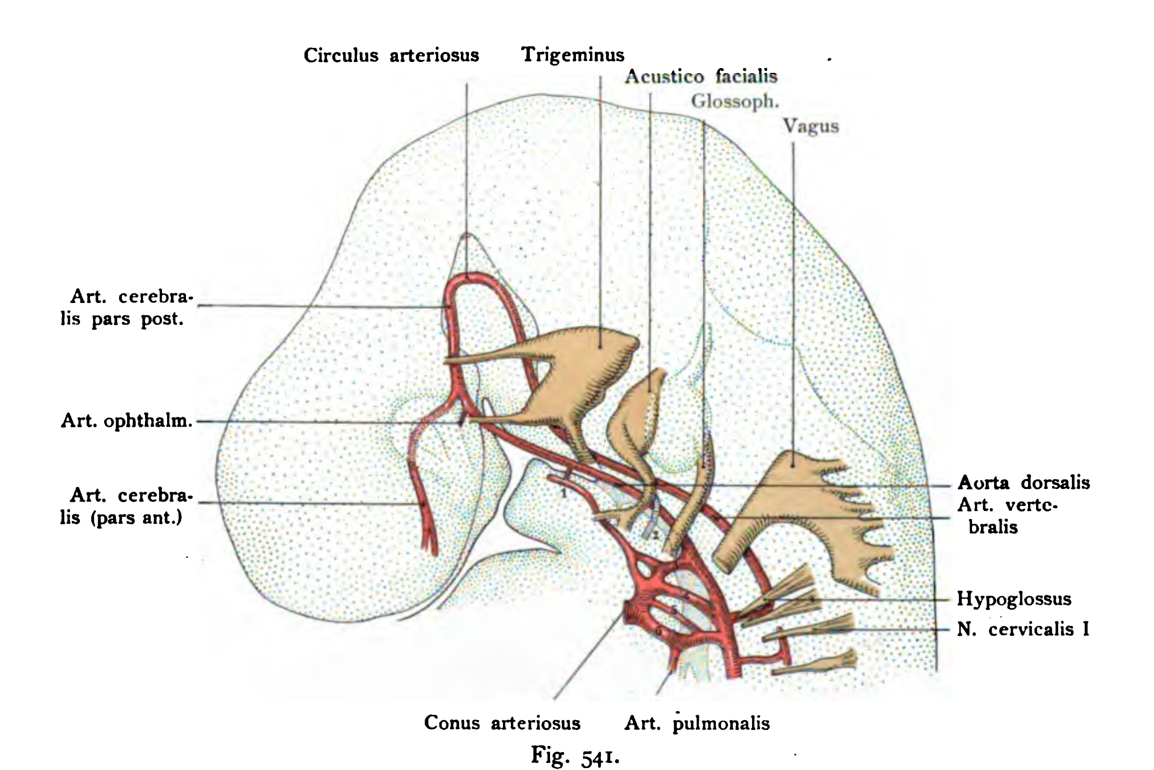


Fig. 541.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

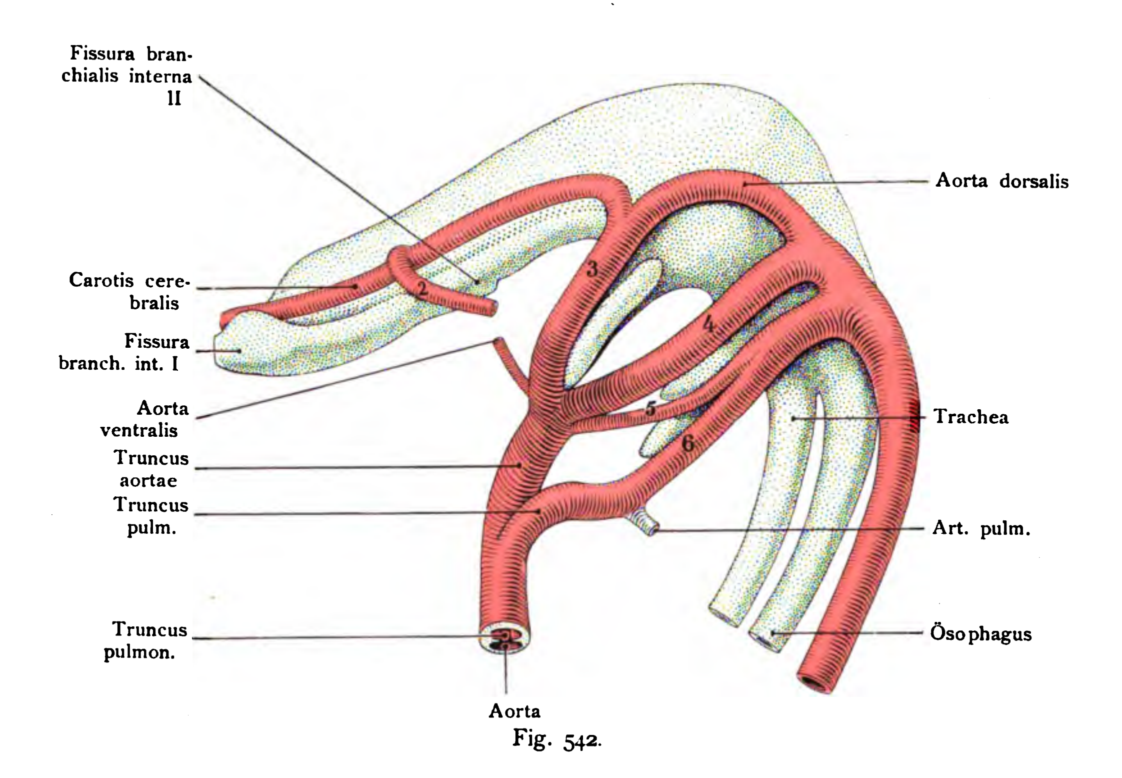


Fig. 542.

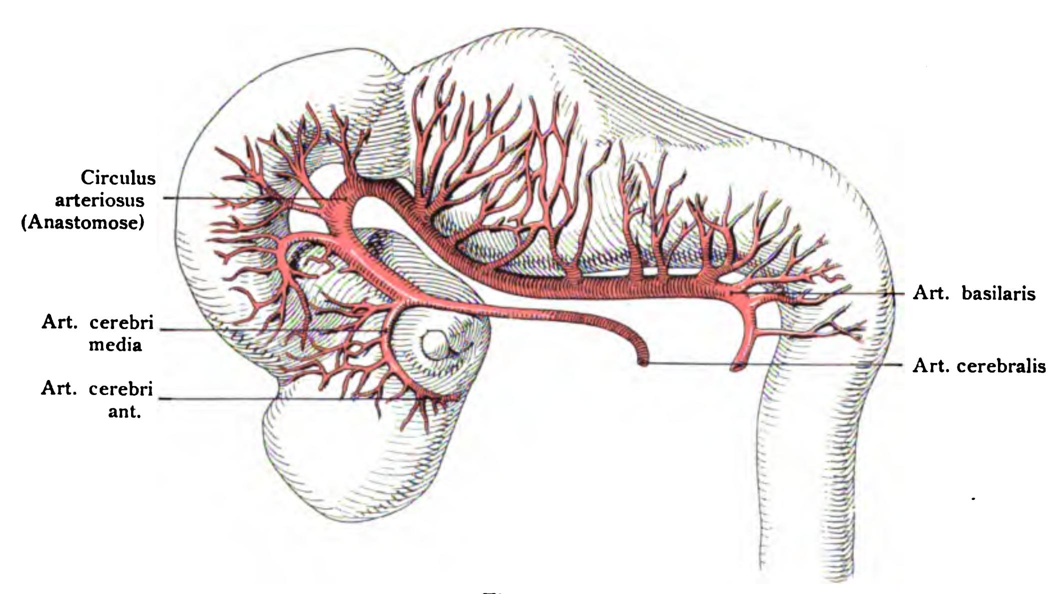


Fig. 543.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 542. Aortenbogen der linken Seite von einem menschlichen Embryo von 9 mm größter Länge.

Vergr. 75 mal.

(Nach Tandler.)

Bei diesem Embryo ist der erst in der jüngsten Zeit entdeckte 6. Aortenbogen, der fünfte in der Reihe deutlich entwickelt. Dadurch schließt sich der Mensch bezüglich der Zahl der Aortenbogen direkt an die Reptilien an. Die Teilung des Bulbus aortae in einen Truncus aortae und Truncus pulmonalis ist eben im Begriff, von oben nach abwärts sich zu vollziehen. Die Aorten liegen in Vertiefungen des Kopfdarms. Die inneren Kiementaschen werden dadurch besonders deutlich erkennbar. Dabei ist zu bemerken, daß der äußere Kontur des Pharynxepithels als Grenze gedient hat.

Fig. 543. Gehirn und seine Arterien bei einem menschlichen Embryo von 9 mm Scheitelsteißlänge.

(Nach Mall.)

Die Arteria basilaris hat einen sehr langen Verlauf durch die hintere Abteilung des embryonalen Gehirns. Die Anastomose mit der Art. cerebralis (später Circulus arteriosus Willisii) zieht durch den vorderen Abschnitt des Gehirns. Die Art. cerebralis (später Carotis cerebralis) entsendet eine Arterie, die im Bogen den Augenbecher umkreist, und an das Großhirnbläschen vier Äste abgibt. Aus ihr gehen wahrscheinlich die Arteria cerebri anterior und die Arteria cerebri media hervor. In den zahlreichen Ästen der Arteria basilaris, die mit großer Regelmäßigkeit an das Hirnrohr herantreten, erfolgen später beträchtliche Verschiebungen und Abänderungen.

Fig. 544. Gehirn und seine Arterien, eines menschlichen Fetus von 33 mm Länge.

(Nach Mall.)

Mit der Ausdehnung des Gehirns tritt die Arteria cerebri anterior, die sich medial wendet und die Arteria cerebri magna die später durch die Fissura cerebri lateralis (Sylvii) zieht, bestimmter hervor. Sie gehören dem Gebiet der Carotis cerebralis an. Als Endast der Arteria basilaris erscheint die Art. cerebri profunda.

Fig. 545. Hirngefäße eines fünfmonatlichen menschlichen Fetus.

(Injektion. Nach Corning.)

Die Fossa cerebri lateralis (Sylvii) und Insula noch nicht geschlossen. Der Verlauf der Arteria cerebri media liegt noch in großer Ausdehnung frei. In unserem Präparat teilt sich die Arterie in sechs größere Äste: 1. Ast zur unteren Stirnwindung (Art. gyri frontalis inferior). 2. Ein aufsteigender Ast (Art. frontalis ascendens) zu dem oberen und mittleren Gyrus frontalis. 3. Eine aufsteigende Arterie für den aufsteigenden Scheitellappen Lobulus parietalis sup. und Gyrus centralis post. (Arteria parietalis ascendens). 4. Eine Arterie verläuft in der Richtung des Lobulus parietalis inferior (Arteria parietalis descendens). 5. Die Fortsetzung des Hauptstammes der den Winkel der Fossa cerebri lateralis schneidet (A. angularis). 6. Eine Arterie, die vorzugsweise auf dem Schläfenlappen sich verbreitet und die als Arteria temporalis bezeichnet werden kann. Sie versorgt den Gyrus temporalis superior, medius und inferior.

Im Bereich der Medulla oblongata sind die beiden Arteriae vertebralis zu sehen, die Arteria basilaris und die drei Arterien zu dem Kleinhirn.

Die Bezeichnung der Arterien größtenteils nach Poirier, Bd. III[2] S. 697, der sich seinerseits auf Duret bezieht.

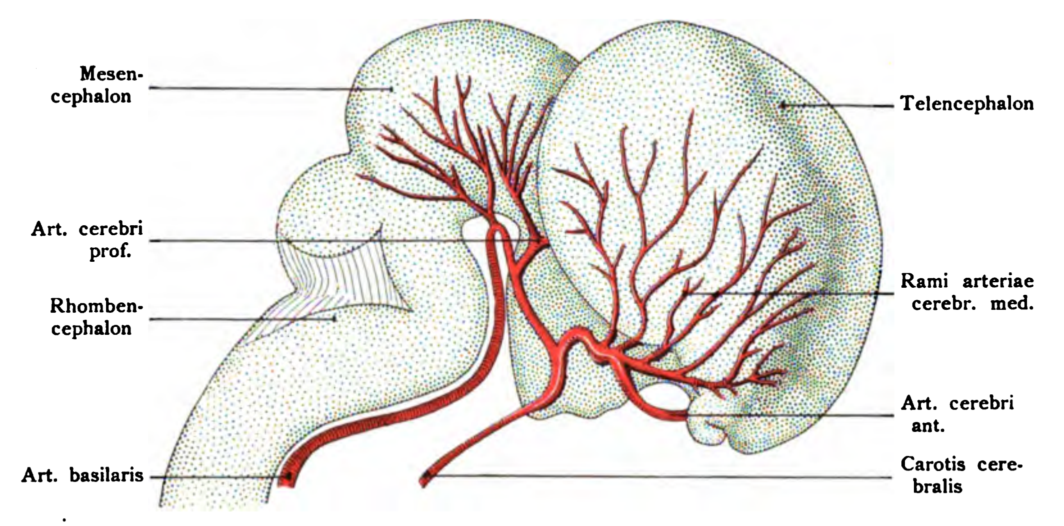


Fig. 544.

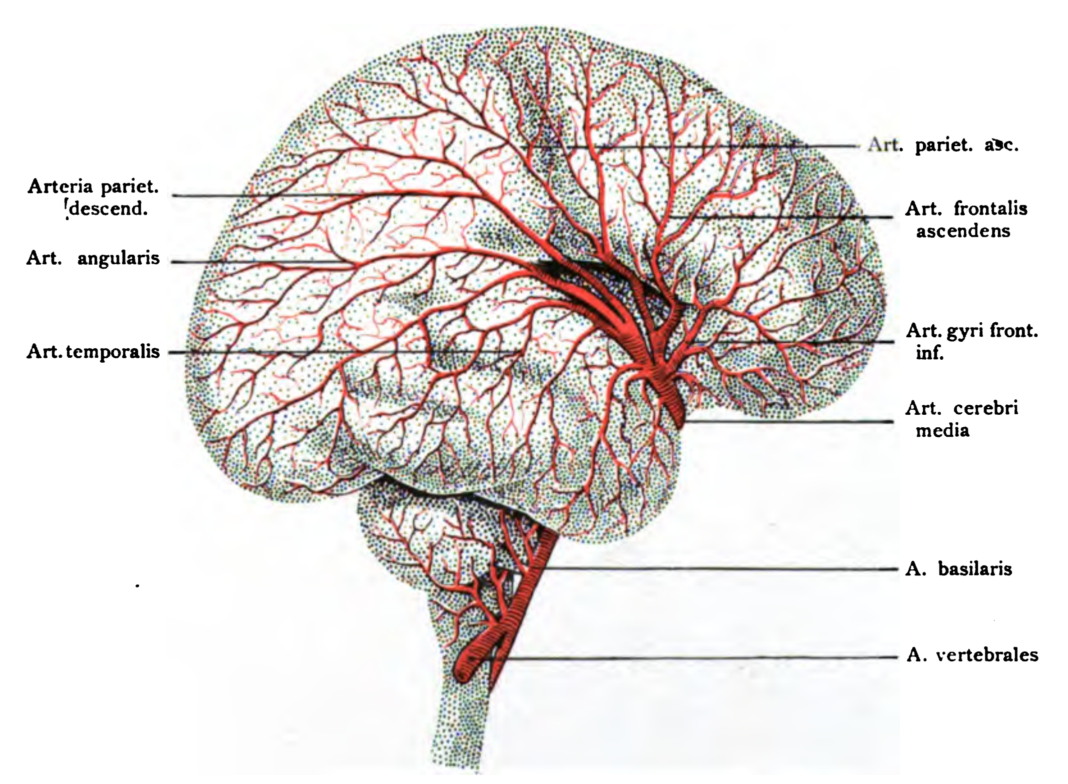


Fig. 545.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

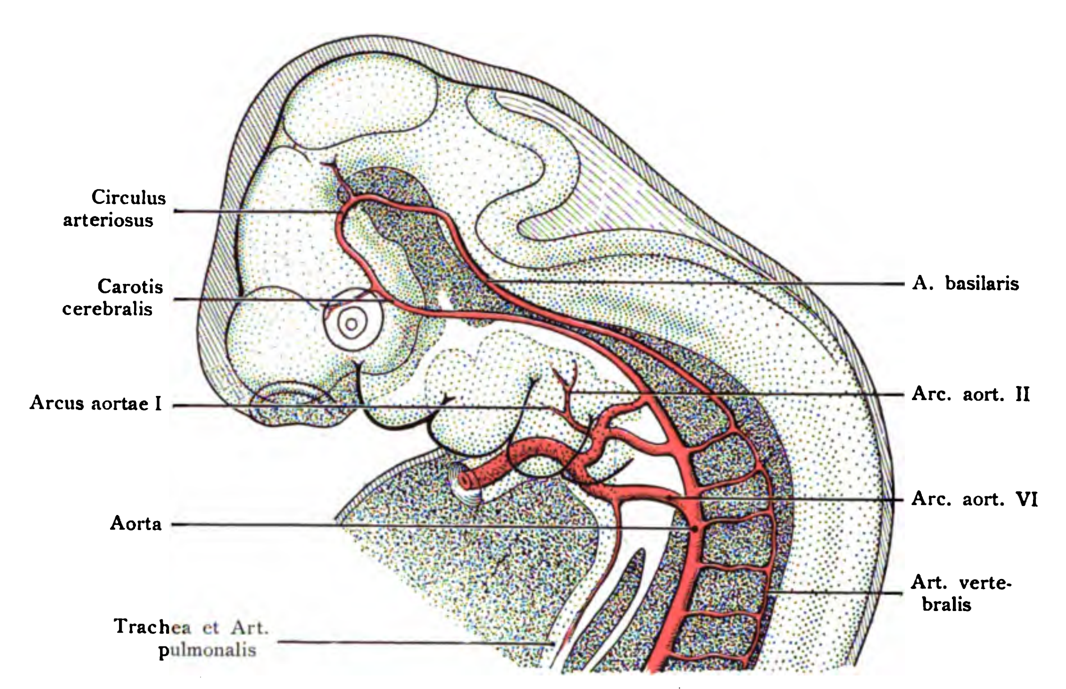


Fig. 546.

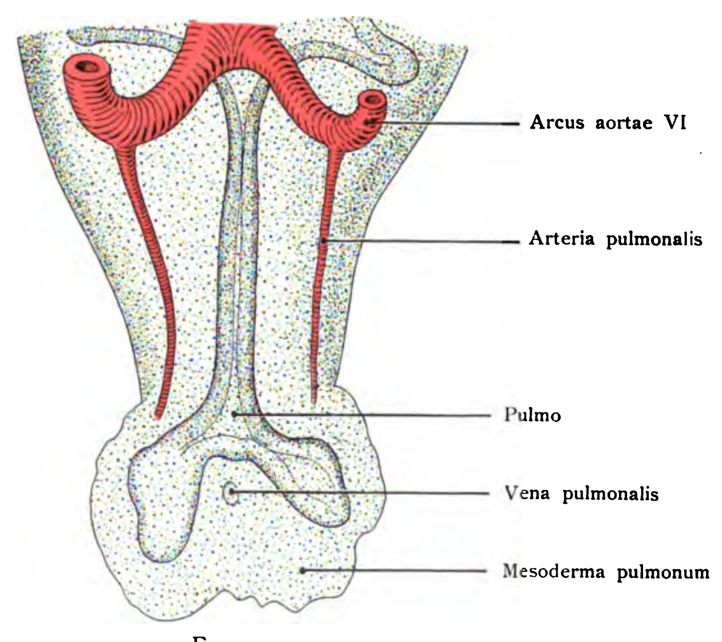


Fig. 547.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 546. Die Arteria vertebralis bei einem menschlichen Embryo von 10 mm Nackensteißlänge,

etwa 4 Wochen.

Die Art. vertebralis entsteht aus sieben segmentalen Arterien. Der Abgang dieser segmentalen Arterien erfolgt aus der Aorta und ihren Wurzeln entsprechend den Anlagen der Halswirbelkörper. Die vorderste segmentale Arterie wird in den Occipitalwirbel aufgenommen und ist in der Abbildung nur angedeutet. Aus diesen segmentalen Gefäßen entsteht durch auf- und absteigende Verbindungen ein Längsstamm, der in der systematischen Anatomie als Arteria vertebralis bezeichnet wird. Durch Verkümmerung gehen die oberen segmentalen Arterien zugrunde, die siebente allein bleibt übrig. Bei Embryonen von 12,5 mm ist die Art. vertebralis als Längsstamm vorhanden.

Fig. 547. Die Entstehung der Arteria pulmonalis aus dem Pulmonalisbogen = 6. Aortenbogen.

Vom Kaninchenembryo.

(Nach Narath.)

Das Verhalten beim Menschenembryo ist identisch. Jeder Pulmonalisbogen gibt eine Arteria pulmonalis ab. Nachdem das rechtseitige Verbindungsstück des Pulmonalisbogens zur Aorta descendens geschwunden ist, bleibt die rechte Arteria pulmonalis als Rest dieser Seite übrig.

Fig. 548. Die Arterien des Darmrohres und des Rumpfendes bei einem menschlichen Embryo von 12½ mm größter Länge.

Vergr. 20 mal.

(Nach Tandler.)

Der Magen ist schon ausgeweitet. Gegenüber der 16. segmentalen Arterie (Arteria intercostalis 8) entspringt die Arteria coeliaca. Sie teilt sich in drei Zweige: in die Art. gastrica sinistra, in den Truncus communis für die Arteria hepatica und in die Arteria lienalis. Entsprechend der 18. segmentalen Arterie entspringt die Arteria omphalo-mesenterica. Sie zieht durch das Gekröse der Nabelschleife des Darmrohres, gibt diesem Äste: Arteriae jejunales, ileae und colicae dextra und media. Nach der Reduktion des Dottersackes heißt sie Arteria mesenterica superior. In der Höhe der 22. Segmentalarterie entsteht die A. mesenterica inferior für den Enddarm; an der Ursprungsstelle der 25. Segmentalarterie befindet sich ein kurzer Stamm, der die Arteria umbilicalis, die Iliaca externa, und die Ischiadica abgibt. Der Endast stellt die A. caudalis dar, die später als A. sacralis media bezeichnet wird.

Fig. 549. Arterielles System eines menschlichen Embryo von 13 mm Nackensteißlänge.

(Nach Mall.)

Die Arterien beider Körperhälften sind durch die noch breite Membrana reuniens getrennt. Die Arteria subclavia entsendet in den Arm die A. mediana, die Aorta gibt die Aa. intercostales ab, wobei ein Ramus dorsalis sich rückwärts wendet. Auf die Aa. intercostales folgen vier Aa. lumbales, die vierte entspringt aber von der A. sacralis media. Die A. iliaca communis entspringt in der Nähe der A. lumbalis IV. Die schwache A. femoralis ist ein Ast der starken A. ischiadica (für die untere Extremität). Aus der A. femoralis geht die Epigastrica inferior hervor, die mit der A. mammaria interna und durch diese mit der A. subclavia anastomosiert. Der Truncus costo-cervicalis, die Arteriae iliolumbales und die A. circumflexa ilium profunda fehlen noch. Aus der A. ischiadica entspringt die A. umbilicalis.

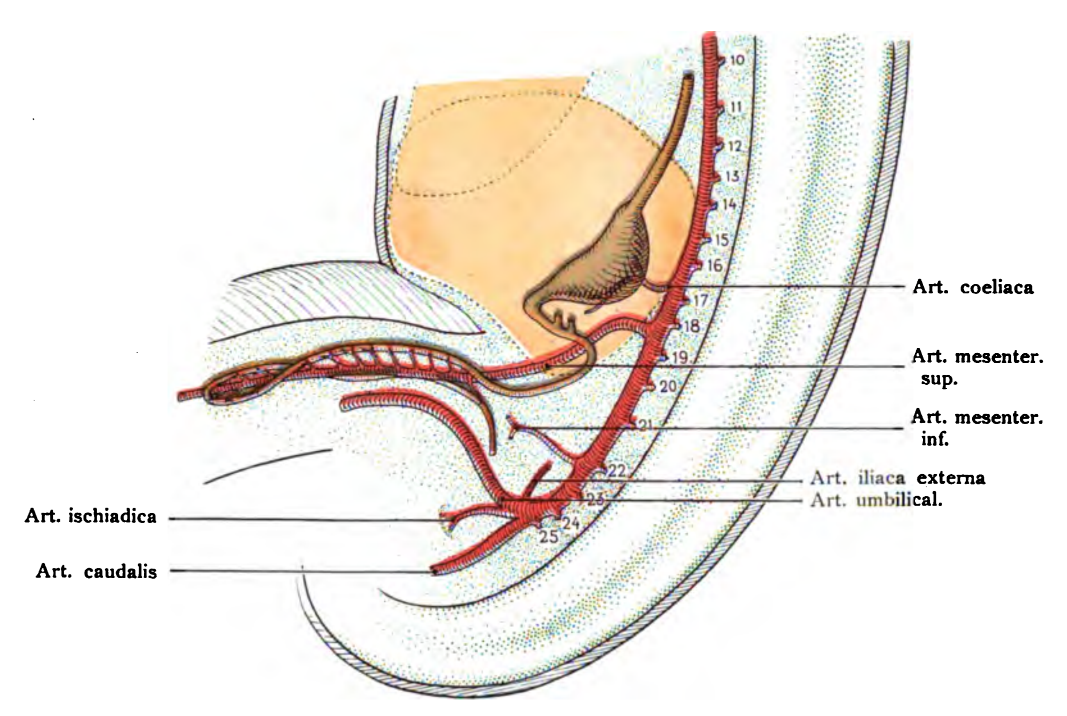


Fig. 548.

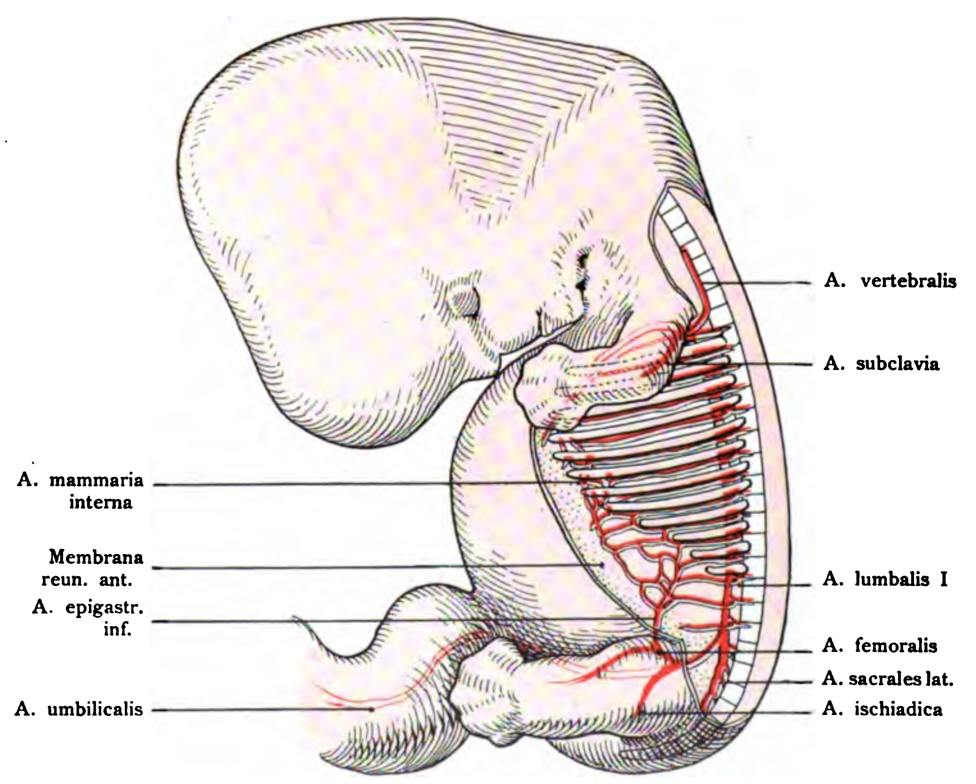


Fig. 549.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

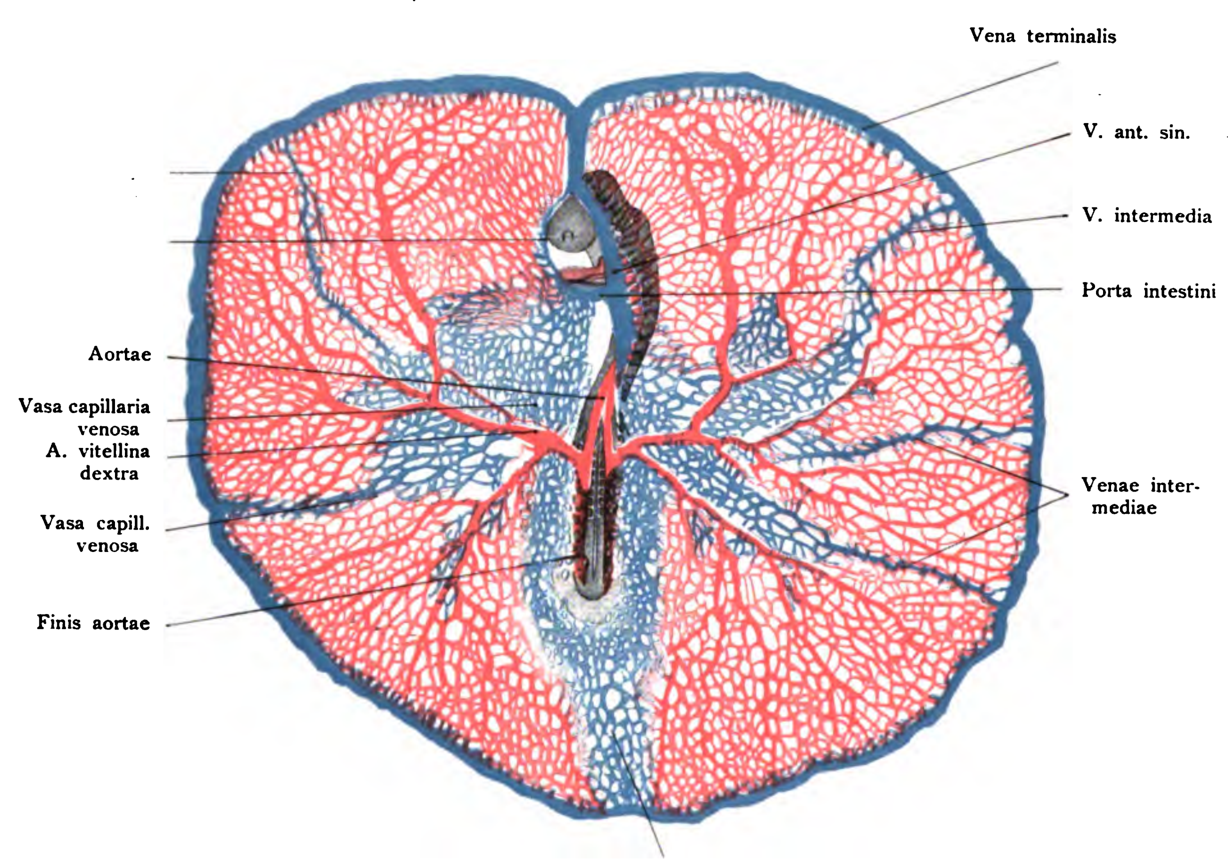


Fig. 550.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 550. Dottersackgefäße des Hühnchens.

Gefäßbezirk einer Keimhaut von 74 Stunden. Von innen und unten gesehen.

(Nach Popoff.)

Diese und die folgende Figur zeigen den Kreislauf auf dem Dottersack des Hühnchens, der so lehrreich geworden ist für das Verständnis dieser nämlichen Anordnung von den mit Dottersack versehenen Fischen bis hinauf zum Menschen.

Fig. 551. Dottersackgefäße des Hühnchens

nach einer Bebrütung von 4 Tagen und 20 Stunden, von unten gesehen.

(Nach Popoff.)

In der Mitte befindet sich der Embryo, von dem die Aorten in den Dottersack übergehen. Die Allantois ist im Entstehen begriffen und besitzt bereits ein Gefäßnetz, das von den Aortenenden aus gespeist wird.

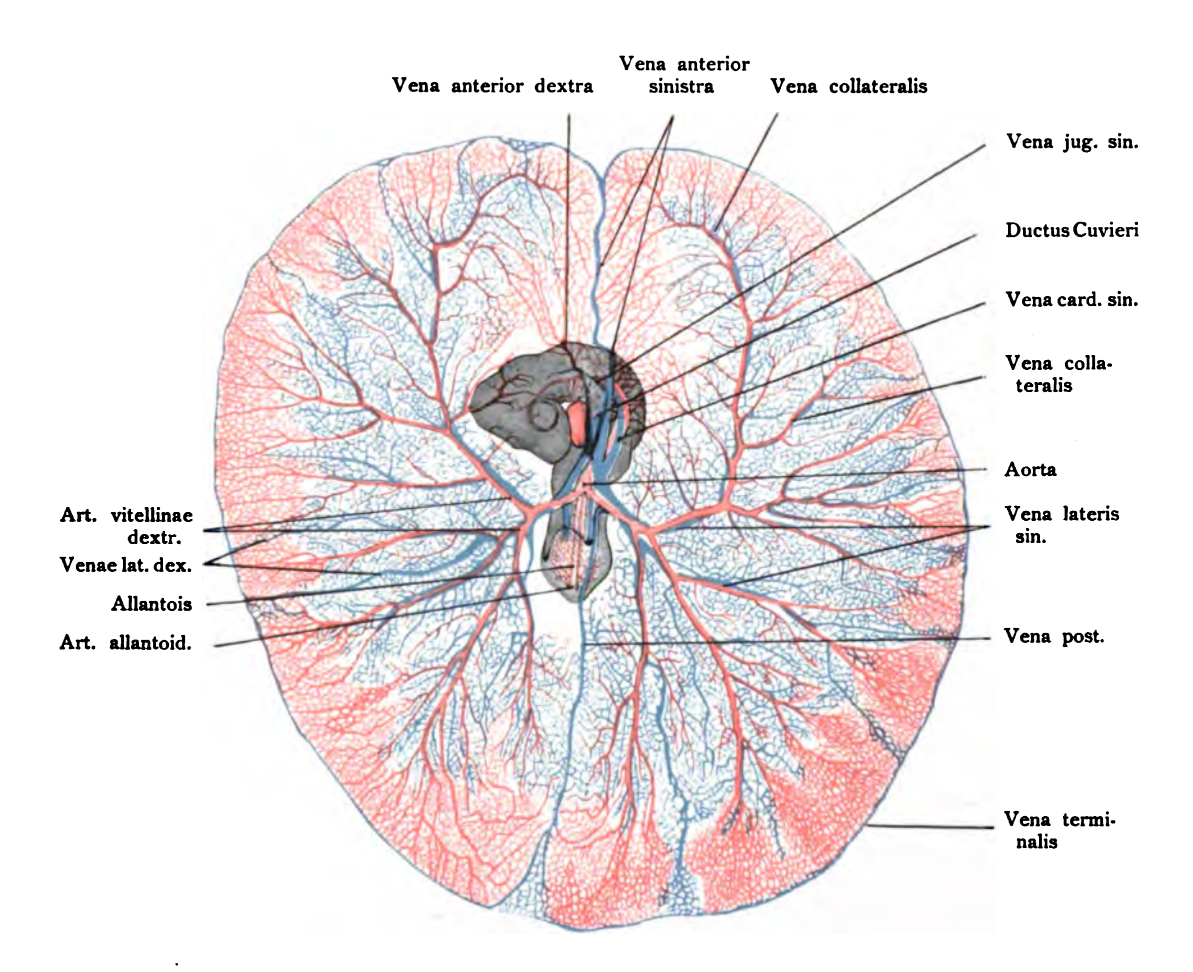


Fig. 551.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

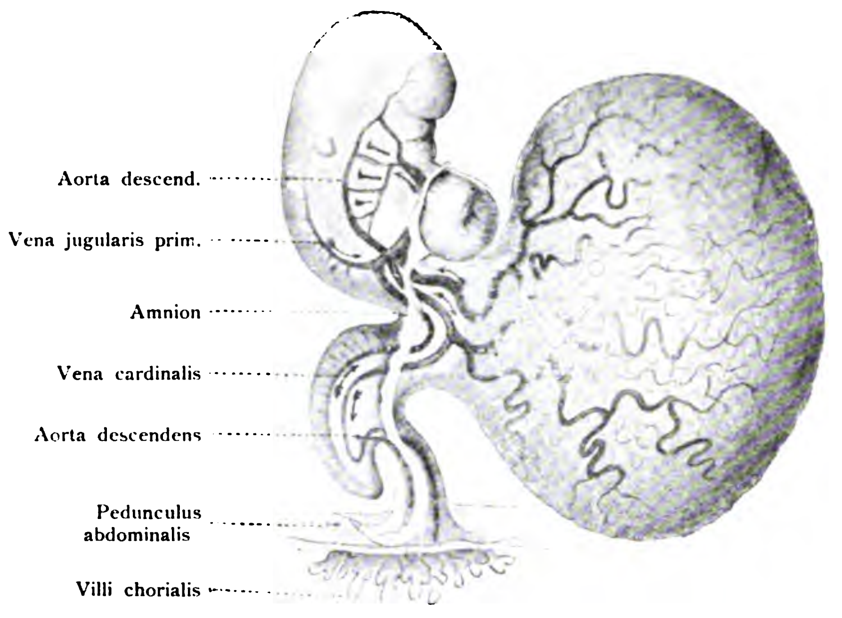


Fig. 552.

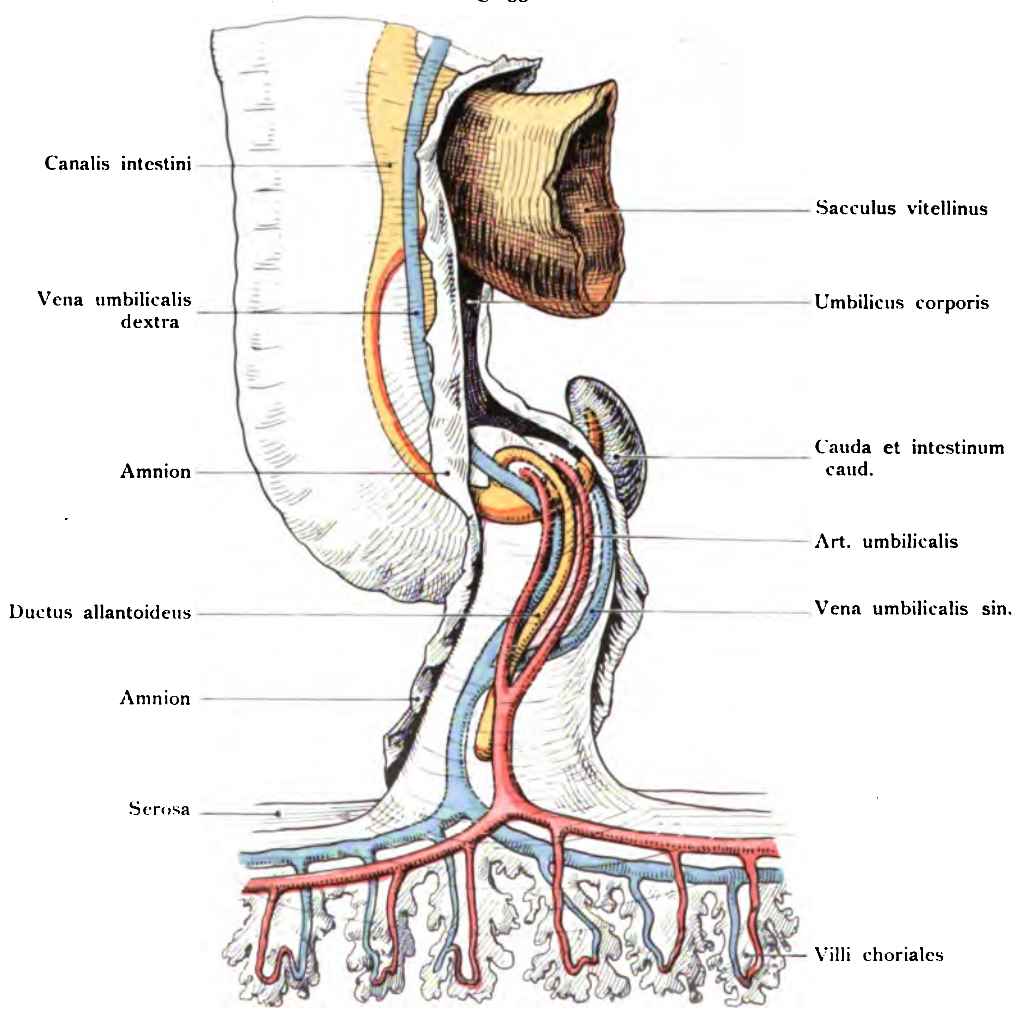


Fig. 553.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 552. Dotterkreislauf des menschlichen Embryo von 3,2 mm Länge.

Alter von 14 Tagen.

(Nach His.)

In der Wand des Dottersackes entwickelt sich ein vollständiger Kreislauf aus zuführenden Dottersackarterien: Arteriae omphalo-mesentericae, aus rückführenden Dottersackvenen: Venae omphalo-mesentericae. Der Übergang zwischen beiden Gefäßarten wird hergestellt durch ein weitmaschiges Kapillarnetz. Die zuführenden Arterien sind Äste der Aortae descendentes (siehe die Fig. 539). Die Venen gehen nach dem Herzen (siehe die Fig. 539).

Fig. 553. Allantoiskreislauf im Pedunculus abdominalis, Bauchstiel mit dem Ductus allantoideus (Allantoisgang),

den Arteriae umbilicales seu chorio-placentares und den Venae umbilicales seu chorio-placentares.

Es ist nur das hintere Körperende des Embryo von 4,2 mm Länge (Ende der 3. Woche) durchsichtig gedacht, dargestellt, dazu ein kleiner Abschnitt des Chorion, in das sich der Bauchstiel einsenkt. — Am oberen Ende der Figur ist der abgeschnittene Dottersack zu sehen. Das Amnion ist bis auf ein schmales zackiges Band abgeschnitten, doch ist die Fortsetzung auf die hintere Fläche des Bauchstieles zu sehen.

Fig. 554. Venensystem bei einem menschlichen Embryo von 2,6 mm Länge. 1. Phase.

Ventrale Ansicht.

Die ventrale Körperwand ist entfernt. Es sind folgende Venen dargestellt: die Vena jugularis primitiva, welche vom Vorderrumpf herabkommt, die Vena cardinalis, welche an der unteren Extremität und dem Kaudalende des Körpers beginnt, die Vena subclavia aufnimmt und dann gemeinschaftlich mit der Jugularis den Ductus Cuvieri jeder Seite herstellt, der unter dem Septum transversum (kaudale Wand des Perikards) zum Venenende des Herzschlauches sich begibt; die erste Anlage der Vena cava inferior aus einem Abschnitt der rechten Vena omphalo-mesenterica und der rechten Urnierenvene. Die linke Urnierenvene, mit der rechten durch Anastomosen verbunden. Die Endstücke der Venae umbilicales und der Vv. omphalo-mesentericae; endlich eine Strecke des Ductus venosus (Aranti).

Fig. 555. Das Venensystem bei einem menschlichen Embryo von 2,6 mm Länge. Seitenansicht. 2. Phase.

(Nach His.)

Es sind folgende Venen sichtbar:
Die Vena jugularis primitiva;
die Vena cardinalis mit dem dorsalen Verlauf;
die Vena subclavia;
der Ductus Cuvieri;
die Vena omphalo-mesenterica;
die Vena umbilicalis sinistra;
der Übergang all dieser Venen in den Sinus reuniens;
die Fortsetzung desselben in den Venenschenkel des Herzens.

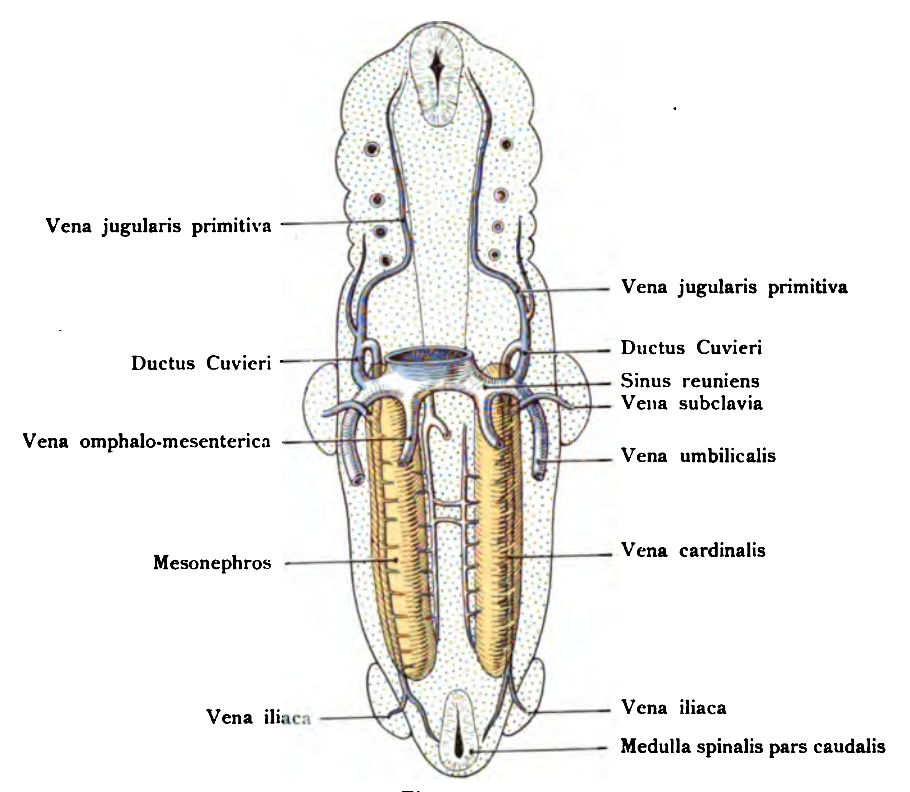


Fig. 554.

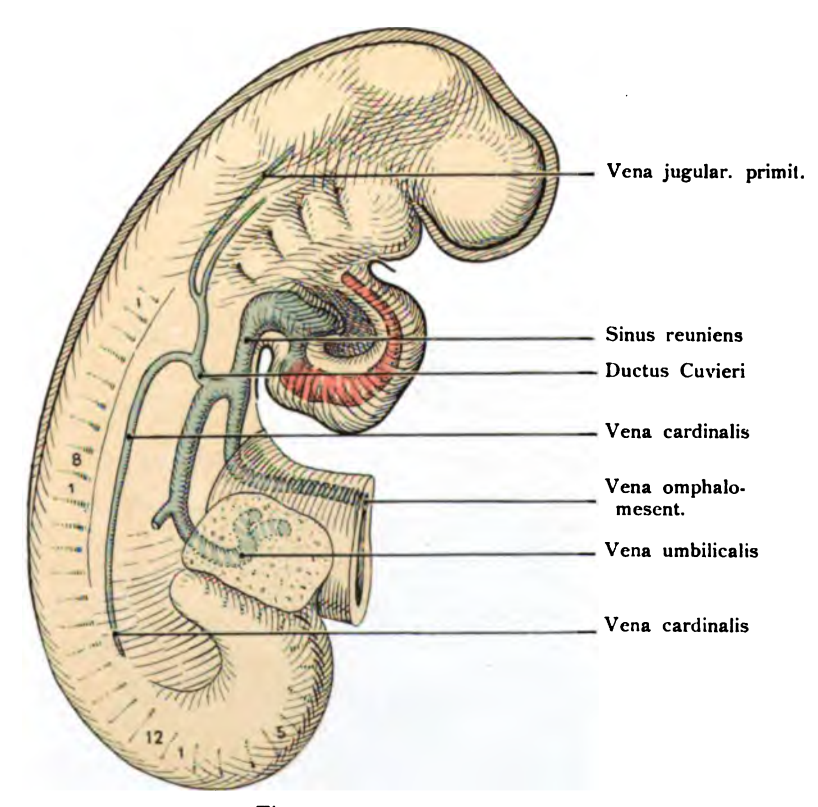


Fig. 555.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

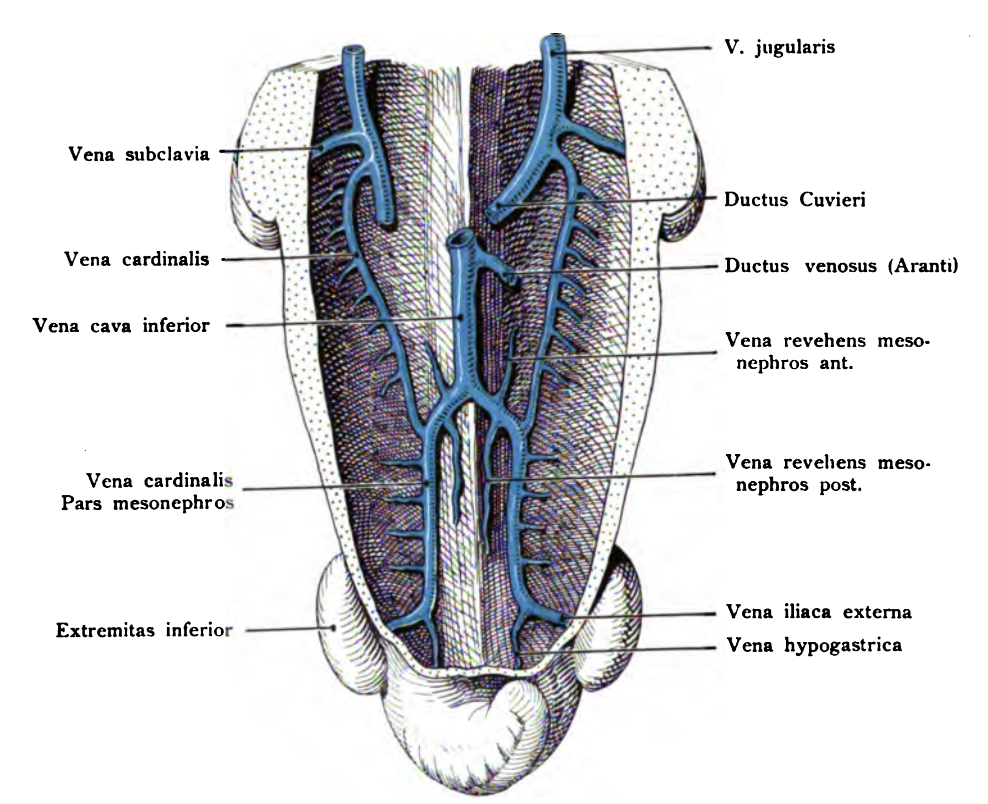


Fig. 556.

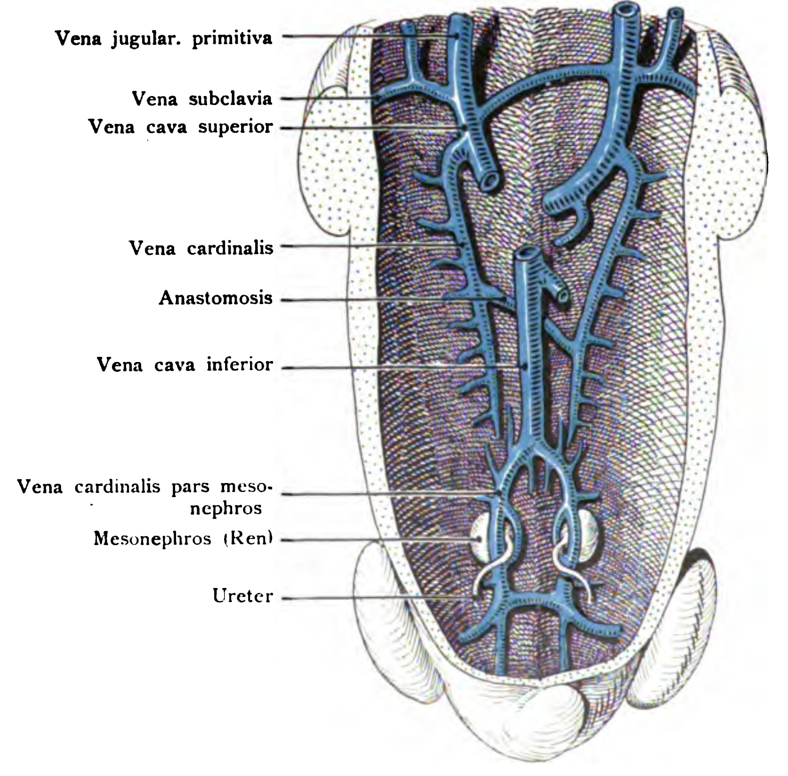


Fig. 557.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 556. Venensystem 3. Phase: Die Entwicklung der Vena cava superior et inferior.

Am Oberrumpf sind zwei Venae cavae superiores, eine dextra und eine sinistra vorhanden, welche getrennt in das Herz einmünden. Sie nehmen die Venae cardinales und die Venae subclaviae auf. Die Vena cava inferior nimmt dicht am Herzen den Ductus venosus (Aranti) auf, weiter unten die Urnierenabschnitte der Venae cardinales (Venae cardinales, pars mesonephros) und die Urnierenvenen, die als Venae revehentes mesonephros anteriores und posteriores unterschieden werden. In die Venae cardinales ergießen sich hinten die Vena iliaca externa aus den noch kleinen Extremitäten und die noch wenig umfangreiche Vena hypogastrica.

Fig. 557. Venensystem 4. Phase: Entwicklung der Vena cava superior und inferior und das Schicksal der Urnierenabschnitte der Kardinalvenen.

Die Vena cava inferior hat jetzt zwei Hauptwurzeln, welche sich aus der Vena iliaca und der Vena hypogastrica zusammensetzen, zu beiden Seiten der Wirbelsäule in die Höhe steigen und jederseits Venae lumbales aufnehmen: Es sind dies die Urnierenabschnitte der Kardinalvenen (Fig. 556). Durch das Emporrücken der Nieren entsteht eine kollaterale Venenbahn, und damit ein Venenring (vergl. Fig. 557), der den Ureter und die Nierenanlage umgreift; der ventrale Abschnitt des Ringes obliteriert später und schwindet. Überdies entwickelten sich drei wichtige Anastomosen: 1. Zwischen den beiden Kardinalvenen oberhalb der Einmündungsstelle der Vena iliaca communis: Anastomosis intercardinalis inferior. 2. Eine Anastomose zwischen den beiden Venae cavae superiores: Anastomosis intercava superior, wodurch ein Teil des Blutes von der linken Cava superior in die rechte hinübergeleitet wird. 3. Zwischen den vorderen Abschnitten der Kardinalvenen: Anastomosis intercardinalis superior, wodurch das Blut der linken Kardinalvene in die rechte abfließen kann.

Fig. 558. Venensystem des menschlichen Fetus, letzte Phase.

Die Vena cava superior sinistra ist verschwunden; die Anastomose, welche auf der vorhergehenden Stufe die beiden Gefäße verband, ist jetzt zur Vena anonyma sinistra geworden, dadurch wurde die Cava sup. sin. überflüssig, weil durch die neue Verbindung das Blut eine neue Bahn zum Herzen erhielt. Der frühere Verlauf der linken Vena cava superior ist punktiert, ebenso der Zusammenhang mit dem Sinus coronarius. Einzelne Strecken des früheren Verlaufes oder der ganze Verlauf können persistieren (vergl. Fig. 574). Aus dem vorderen Abschnitt der Kardinalvenen ist jetzt die Vena azygos und hemiazygos entstanden. Der Urnierenteil der linken Vena cardinalis wird bis auf die linke Vena spermatica interna zurückgebildet; das gesamte Blut des Unterkörpers strömt jetzt durch den Urnierenteil der rechten Kardinalvene, die zum unteren Abschnitt der Vena cava inferior dadurch geworden ist. Die Nierenvenen finden sich an der Verbindungsstelle der Vena cava inferior mit den hinteren Kardinalvenen.

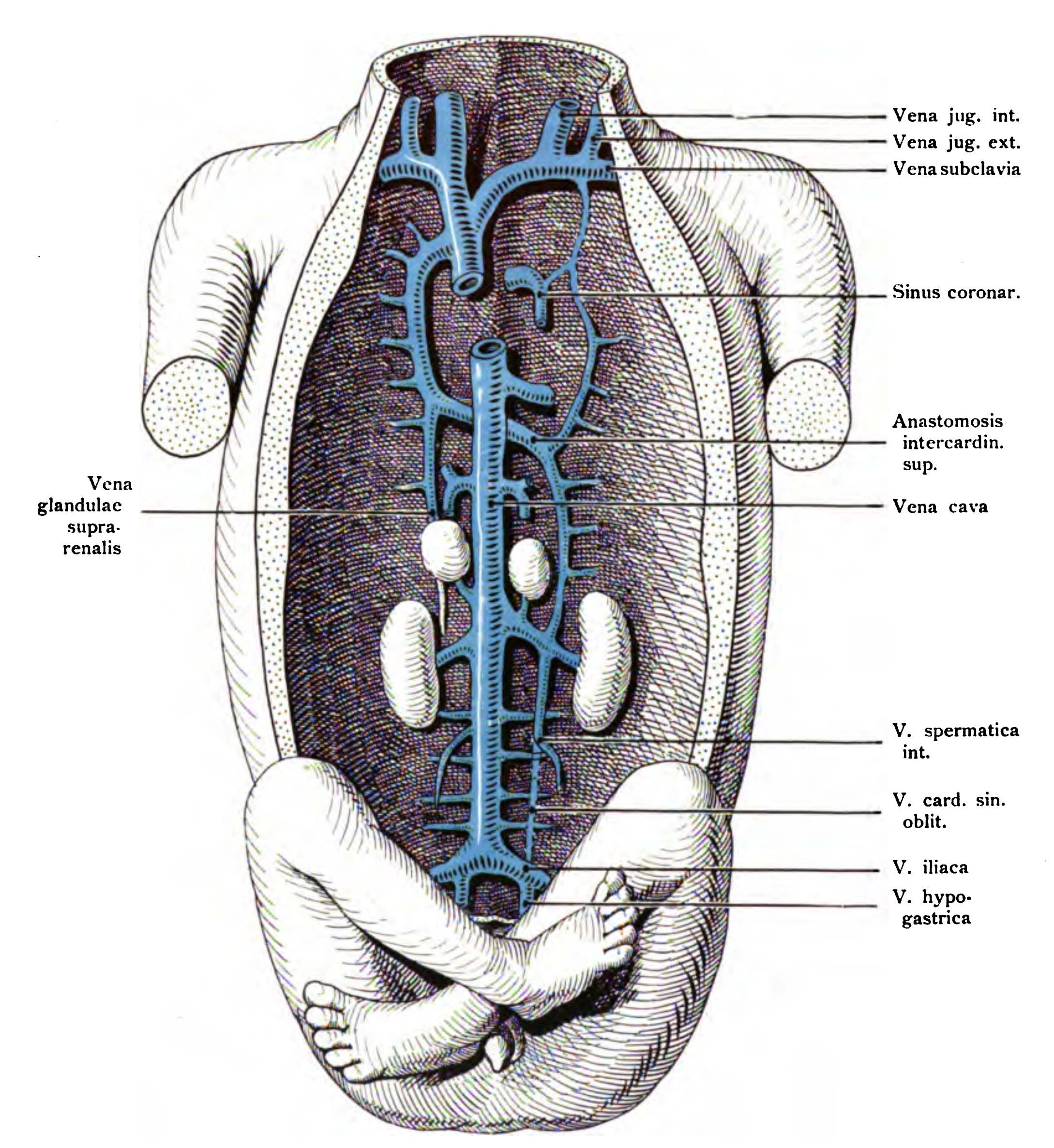


Fig. 558.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

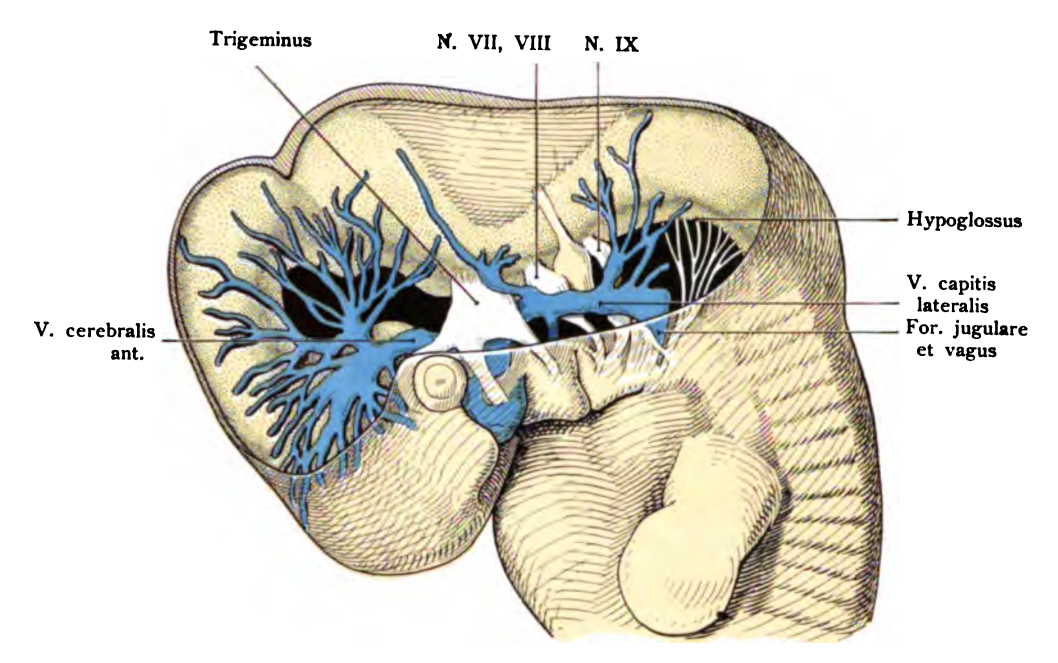


Fig. 559.

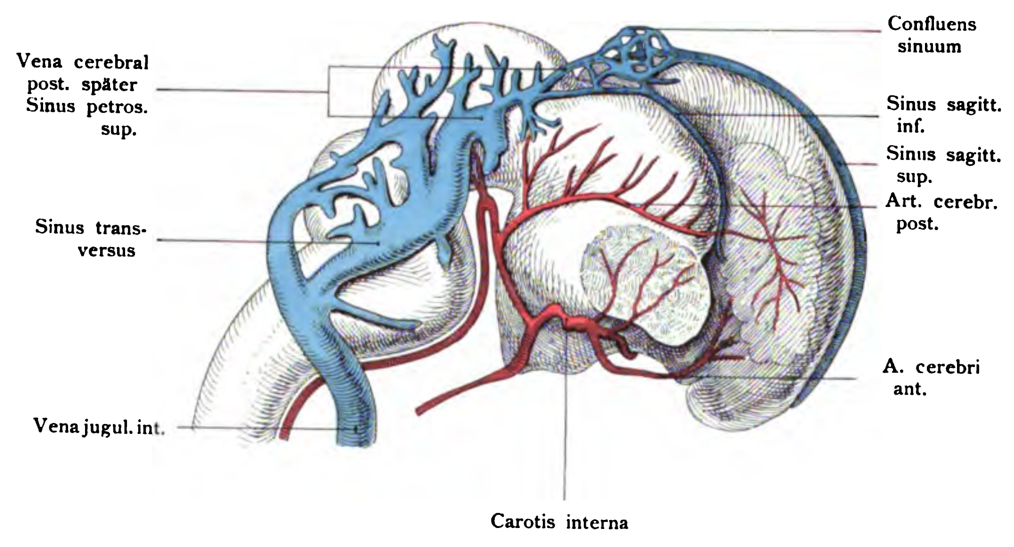


Fig. 560.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 559. Venen des Hirnrohres.

Vorderkörper eines menschl. Embryo von 9 mm Nackensteißlänge. Das Ekto- und das Mesoderm sind an der linken Seite abgetragen.

(Nach Mall.)

Die primitiven Jugularvenen, Venae jugulares primitivae, liegen ursprünglich ventral am Hirnrohr und seitlich von der Chorda. Die Hirnnerven sind also um diese Entwicklungsstufe lateral von dieser Vene. Später rückt dagegen die Vena jugularis lateral. Auf dieser Stufe ist dies bezüglich des Facialis und Acusticus bereits geschehen, bezüglich des Trigeminus noch nicht, er liegt noch lateral von der Vene wie im ersten Beginn der Venenanordnung. Bei wenig älteren Embryonen ist die Verschiebung der Vene vollendet, dann liegen alle Hirnnerven medial von der Vene, welche nunmehr Vena capitis lateralis genannt wird. Das Venenblut verläßt anfangs den embryonalen Kopf mit dem Vagus und mit dem Facialis. Die letztere Bahn wird nach einiger Zeit geschlossen.

Fig. 560. Arterien und Venen des fetalen Gehirns.

Länge des Fetus 33 mm.

(Nach Mall.)

Die rechte Hemisphärenblase ist abgetragen, man sieht auf die mediale Fläche der linken, welche durchsichtig gedacht ist, um den Plexus chorioideus lateralis zu sehen. Die Wegnahme der rechten Hemisphäre hat das Zwischenhirn freigelegt (rechte Hälfte) sowie den Stiel des Streifenhügels.

Arterien: Die Fortsetzung der Arteria vertebralis als A. basilaris, welche dem Hirnstamm ventral entlang zieht. Sie gibt die A. cerebri profunda ab, welche einen Ast zu dem Plexus chorioideus lateralis entsendet. — Die Carotis cerebralis, welche die A. cerebri media abgibt und die A. cerebri anterior. Die Anastomose zwischen Basilaris und Carotis cerebralis bildet die Grundlage des Circulus arteriosus (Willisi).

Venen: Der Sinus longitudinalis superior, entstanden aus paarigen Längsvenen. — Die Jugularis interna und ihr Zusammenhang mit der Vena cerebralis posterior. Der Confluens sinuum, wodurch die Vena cerebralis posterior mit dem dorsalen Ende des Sinus sagittalis superior zusammenhängt. Der spätere Sinus transversus geht aus dem hinteren Teil der Vena cerebralis posterior hervor, der Sinus petrosus superior aus dem vorderen Abschnitt derselben.

Fig. 561. Entwicklung des Lebervenensystems bei einem menschlichen Embryo von 4 mm Länge.

(Nach His.)

Aus den Venae omphalo-mesentericae sind durch Anastomosen zwei Venenringe entstanden, welche als kaudaler und kranialer Ring unterschieden werden. Der rechte Schenkel des kaudalen und der linke Schenkel des kranialen Venenringes schwinden, aus den übrigen Teilen entsteht ein einfacher Stamm mit spiraligem Verlauf der das Darmrohr umgreift. An diesem Stamm schließt sich später die Vena mesenterica und gastro-lienalis an, wodurch er zur Vena portae wird. Der Ductus venosus entsteht von der Vena omphalo-mesenterica sinistra aus, dort, wo diese in die Leber eindringt. Der Ductus venosus zieht nach rechts zum Sinus reuniens. Die zugrunde gehenden Abschnitte der Venae umbilicales dextra sind hell gehalten.

Fig. 562. Lebervenensystem bei einem menschlichen Embryo von 10 mm Nackensteißlänge.

Das Herz und die vordere Körperwand sind entfernt, die rechte Vena jugularis primitiva in großer Ausdehnung geöffnet, so daß die rechte Hälfte des Sinus reuniens offen liegt. Dadurch ist die Einmündung der Vena cardinalis und des Ductus venosus (Aranti) freigelegt. Die rechte Nabelvene wird zu einer Vene der Bauchwand, die linke geht in die Leber, gibt ihr Venae advehentes und stellt nach ihrer Verbindung mit der Vena umbilicalis auch den Ductus venosus (Aranti) her hinauf bis zu dem Sinus reuniens. Die Vena omphalo-mesenterica begibt sich wie die Vena umbilicalis sin. in die Porta hepatis und wird später zum Stamm der Pfortader. Unterdessen gibt sie vor ihrer Vereinigung mit der Vena umbilicalis sinistra die Venae advehentes in das Leberparenchym ab. Der Ductus venosus nimmt die Venae revehentes (später Venae hepaticae genannt) auf.

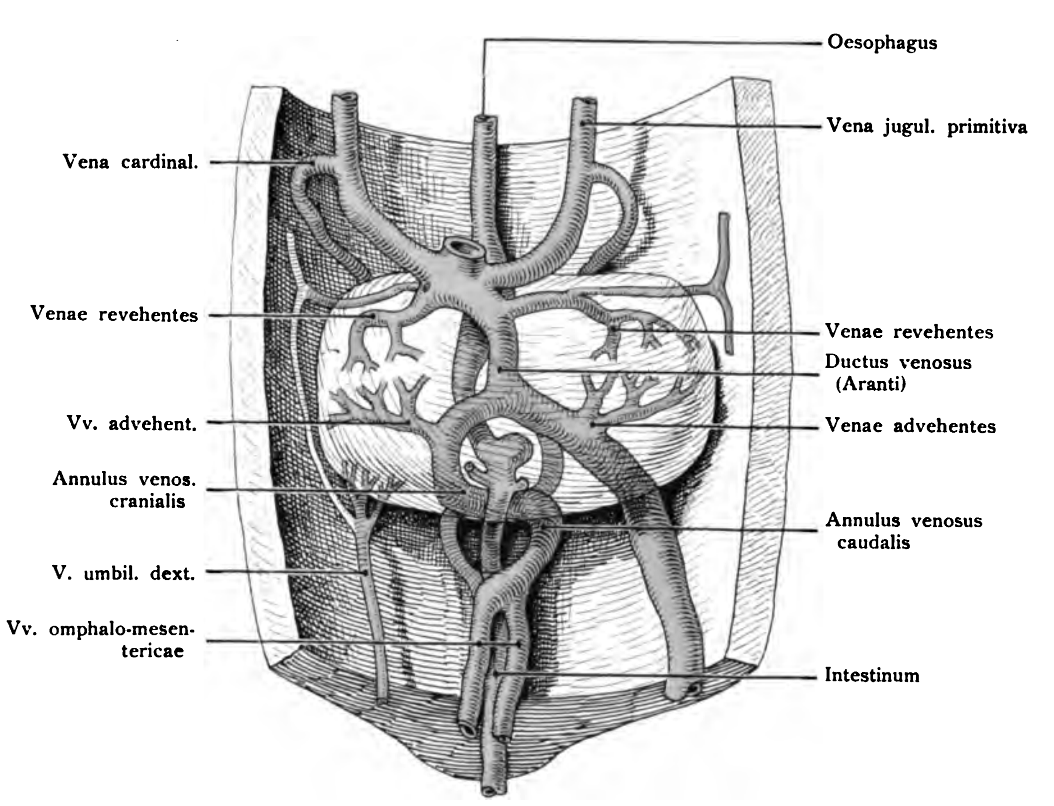


Fig. 561.

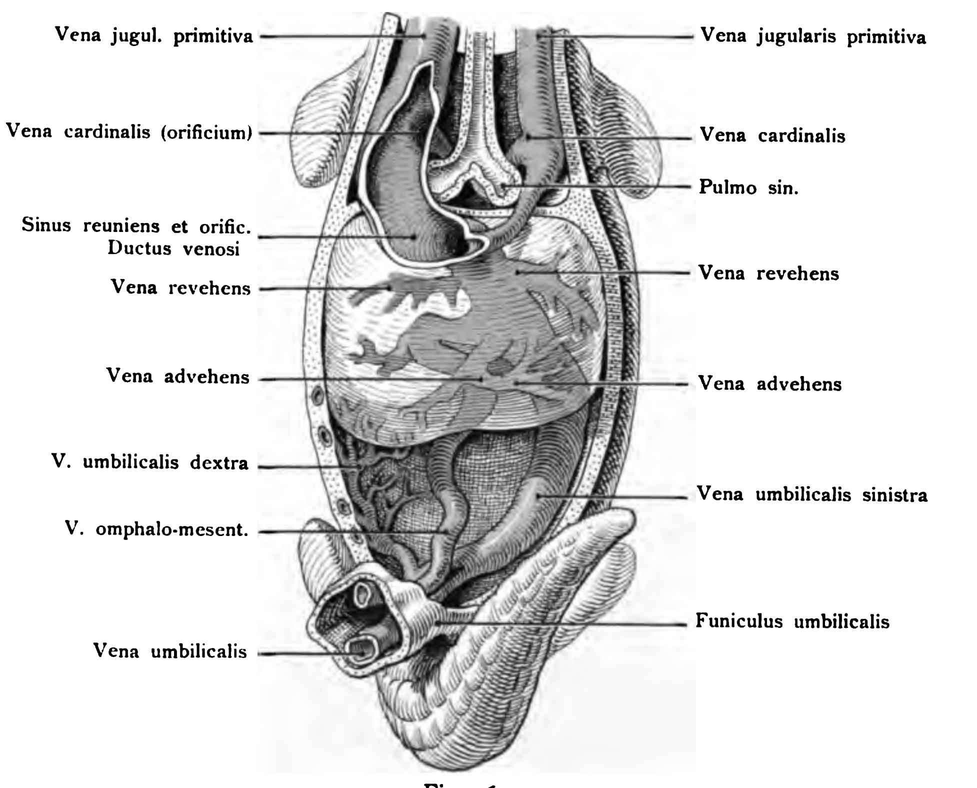


Fig. 562.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

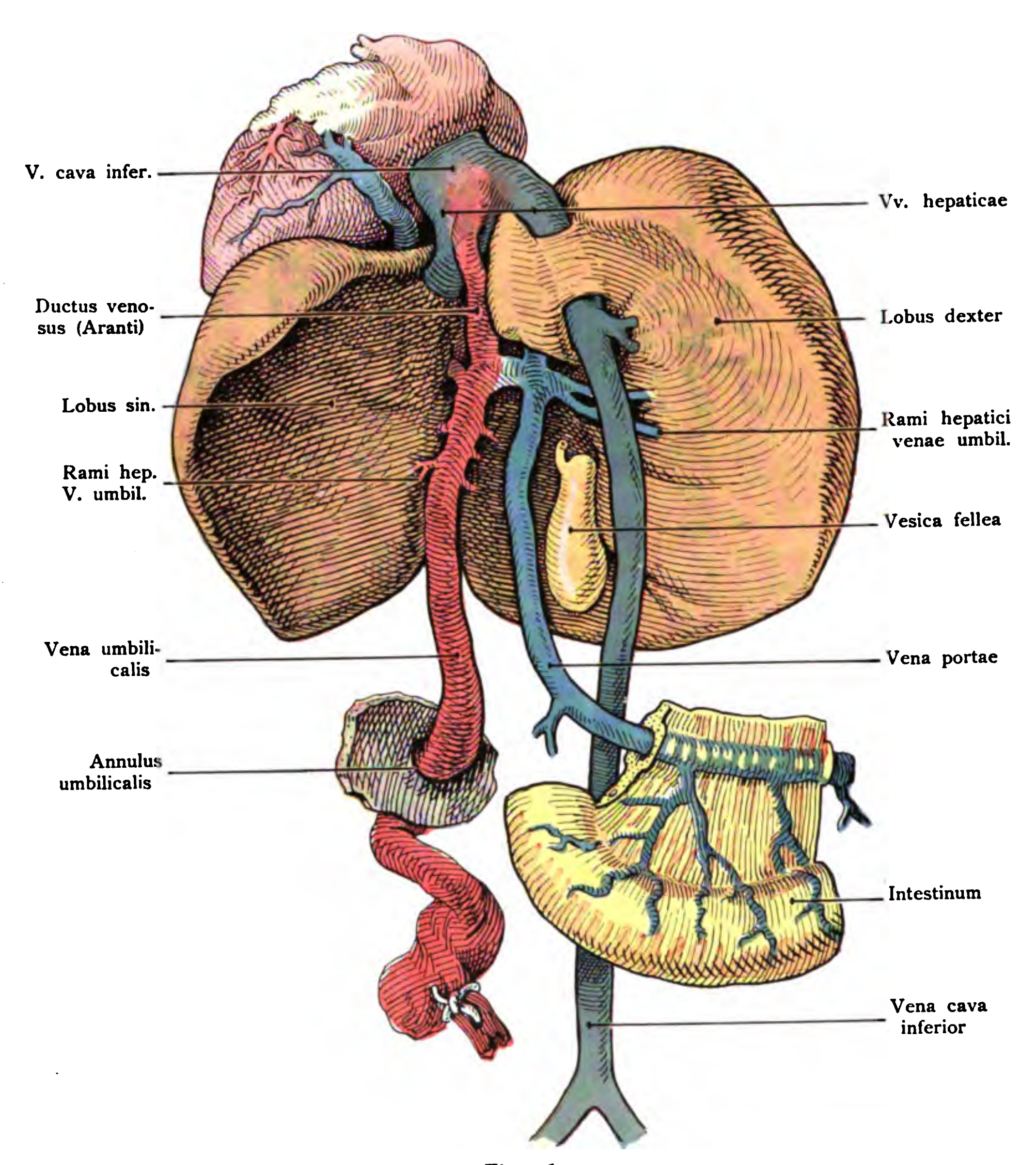


Fig. 563.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 563. Lebervenensystem und Herz eines reifen Kindes.

Von hinten gesehen.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

---

1. Die Nabelvene, Vena umbilicalis, ist vom Nabelring bis zu ihrer Einmündung in den linken Pfortaderast dargestellt, ebenso die in der linken Längsfurche der Leber von der Nabelvene abgehenden Leberzweige. 2. Der Stamm der Pfortader mit seiner Hauptquelle dem Darmrohr und der Verteilung der Äste in der Leber. 3. Der Abgang der Ductus venosus (Aranti) vom linken Pfortaderast und dessen Mündung in die linke Lebervene. Die Vena cava inferior ist der ganzen Länge nach, bis zur Einmündung in das Herz dargestellt, wo sie unmittelbar vorher die Venae hepaticae mit dem Ductus venosus aufnimmt.

Fig. 564. Kardinalvenen, Vena cava inferior, die Urnierenpfortadern, die Urniere und die Nierenlage

bei einem Kaninchenembryo vom Ende des 12. Tages.

(Nach einem Plattenmodell von Hochstetter 93.)

Die vordere Bauchwand ist abgetrennt. Die ventrale Fläche der Urnieren liegt frei. Durch die Mitte zieht die Aorta, deren Äste: A. coeliaca, mesenterica superior und inferior angegeben sind. Zu beiden Seiten der Aorta verlaufen hinter den Urnieren die Venae cardinales. Auf der Aorta liegt das Urnieren-Pfortadersystem, aus dessen rechtem oberem Abschnitt ein Stück der Vena cava inferior durch Erweiterung der rechten Urnieren-Pfortader hervorgegangen ist. Die linke Urnieren-Pfortader ist kleiner, ihr oberer Ast wird später zur Vena suprarenalis. Die beiden Urnieren-Pfortadern hängen unter sich und mit den Venae cardinales durch breite Anastomosen zusammen. Unten im Becken liegen, ventral von den Arteriae umbilicales, die Nieren (Metanephroi).

Fig. 565. Die Vena cava inferior, die Kardinalveneninsel um die Niere (Metanephros), die Urniere (Mesonephros) und die Aorta,

von hinten gesehen nach Wegnahme der hinteren Körperwand. Kaninchenembryo von der Mitte des 14. Tages.

(Hochstetter 93.)

Die Nieren sind jetzt, zum Unterschied von dem früheren Stadium (vergl. Fig. 557) aus dem Becken in die Höhe der Lendengegend hinauf gerückt. Die kranialen Abschnitte der Kardinalvenen sind verengert. Durch die Anastomosen zwischen den Kardinalvenen und der Vena cava inferior (Fig. 557) fließt das Blut mehr und mehr in die Vena cava inferior. Der Rest des kranialen Abschnittes der Kardinalvenen wird zur Herstellung der Vena azygos und hemiazygos verwendet. Die Niere liegt in einer Gefäßinsel, die aus einem dorsalen und ventralen Schenkel besteht und von der Kardinalvene hergestellt wird. Es ist dies im Bereich der 16.—18. thoraco-lumbalen Venen, welche durch eine Längsanastomose miteinander verbunden sind.

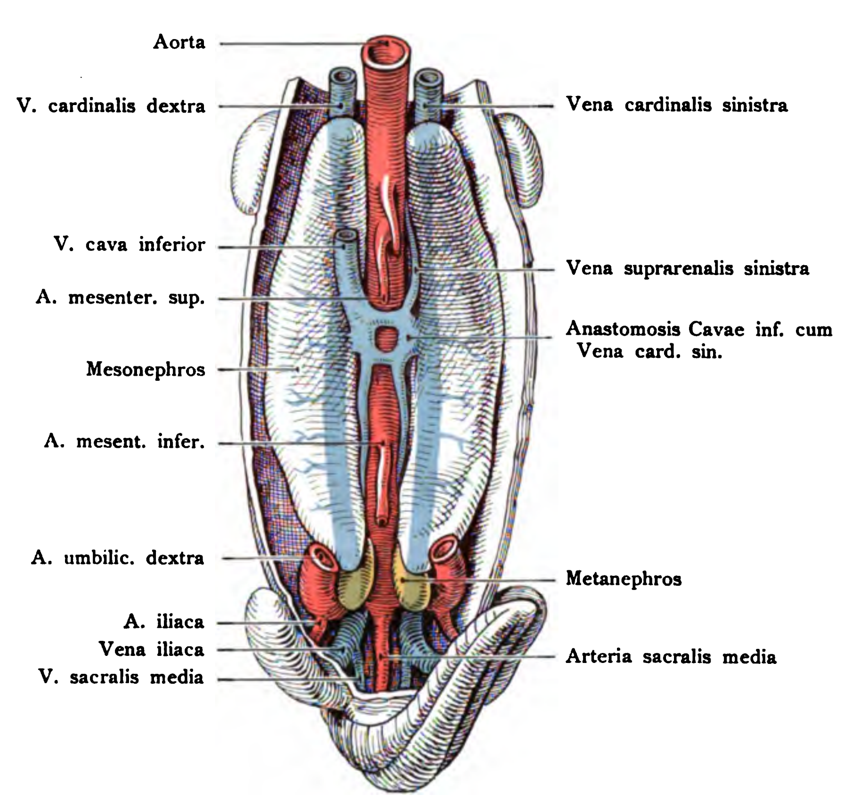


Fig. 564.

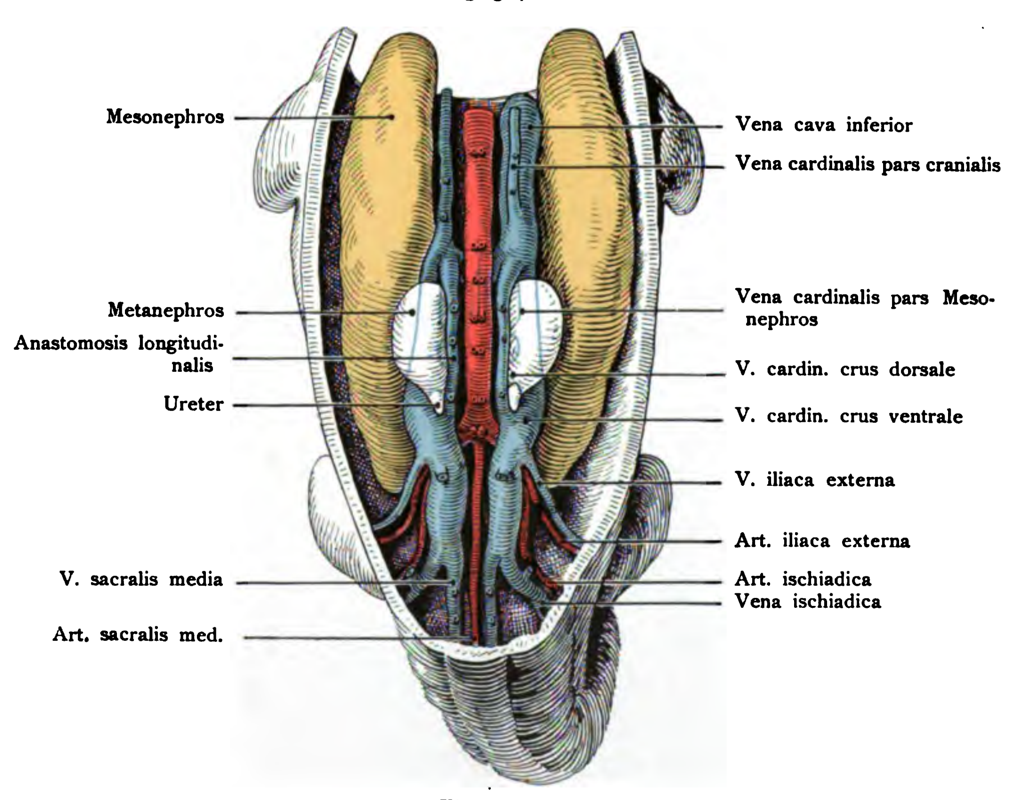


Fig. 565.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

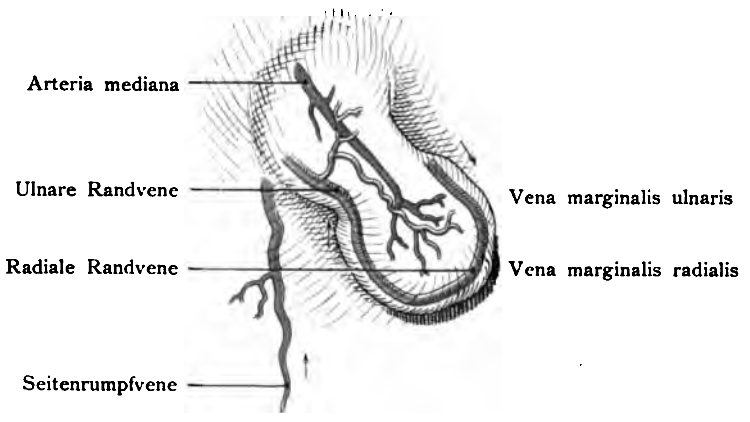


Fig. 566.

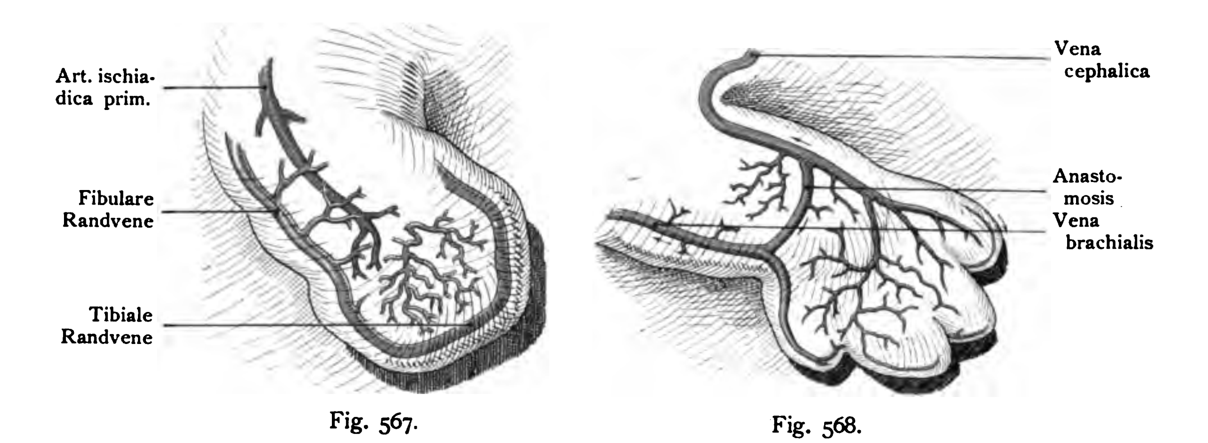


Fig. 567. Fig. 568.

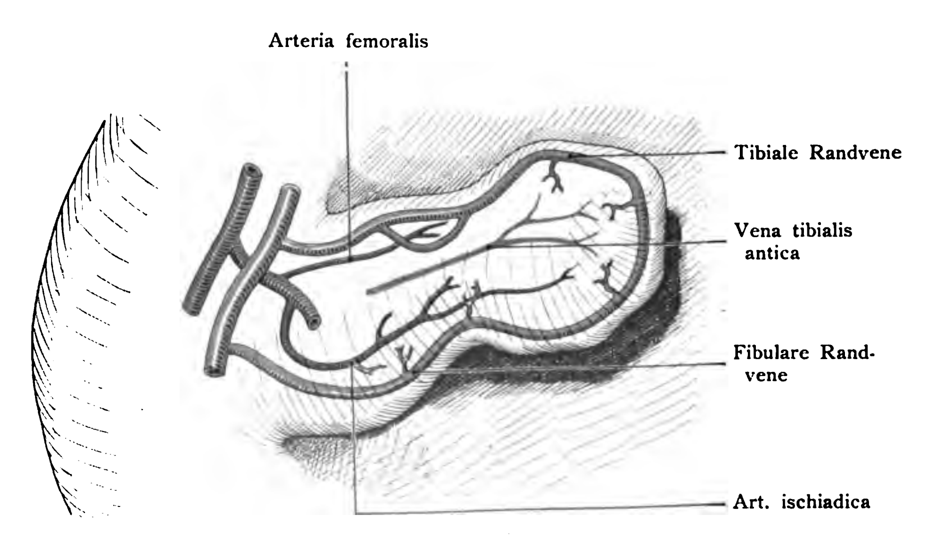


Fig. 569.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 566. Die primären Blutbahnen in der Anlage des Arms.

Durch den Arm zieht zuerst eine zentrale Arterie, Arteria mediana, die Fortsetzung der Arteria subclavia. Sie zerfällt in zahlreiche gegen die Peripherie verlaufende Zweige. An dem ulnaren Rande verläuft eine Vena marginalis ulnaris, am radialen Rande eine Vena marginalis radialis. Beide münden vereinigt als Vena subclavia in die Vena cardinalis. Alles Blut fließt in diese beiden Gefäße ab. Sie stellen in diesem Stadium die ursprünglichen Hauptvenen der Extremität dar. (Nach Hochstetter 91.) Nach einem Kaninchen des 12. Tages. Der Blutstrom bewegt sich in der durch Pfeile angedeuteten Weise vom vorderen gegen den hinteren Rand der Extremität.

Fig. 567. Die primären Blutbahnen in der Anlage des Beines.

Die ersten Venen der unteren Extremitätenanlage bestehen in einer fibularen Randvene, Vena marginalis fibularis, die stärker und einer tibialen, Vena marginalis tibialis, die schwächer ist. Die fibulare Randvene liegt hinten, die tibiale vorn. Die hintere Randvene mündet in die Vena cardinalis, deren Wurzel sie bildet. Die vordere (tibiale) Vene geht auf die vordere Bauchwand über (Hochstetter 91). Nach einem Kaninchen des 12. Tages. Die erste Arterie der Extremitätenanlage ist die Arteria ischiadica, die mit dem Nervus ischiadicus das Becken verläßt und ihm folgt und zuweilen abnormerweise persistieren kann (Fig. 573).

Fig. 568. Auftreten sekundärer Gefäße an der Armanlage beim Kaninchen.

Die Randvene des Arms wird durch die vorwachsenden Knorpelstrahlen der Finger und Zehen komprimiert und in einzelne Strecken zerteilt. Es kommt zu einer Unterbrechung der Strombahn und das Blut ergießt sich aus den Gefäßen der Interdigitalräume bald nicht mehr in die Randvenen, sondern in ein neu entstandenes Gefäß an der Außenfläche der Extremität das die Vena cephalica darstellt. Sie geht in der Schlüsselbeingegend in die Tiefe. Aus dem Oberarmabschnitt der ulnaren Randvene wird die Vena brachialis hergestellt (Hochstetter 91). Überdies kommt es zu einer Anastomose zwischen Vena cephalica und Vena brachialis. Wahrscheinlich gelten die vom Kaninchenembryo des 16. Tages dargestellten Verhältnisse auch für den Menschenembryo.

Fig. 569. Die primären Arterien und Venen des Beines bei einem menschlichen Embryo von 6 Wochen.

15 mm Nackensteißlänge.

Die tibiale (vordere) und fibulare (hintere) Randvene bilden wie bei Reptilien, Vögeln und Säugern einen Bogen, der mit der Vena iliaca Zusammenhang hat. Die Arteria ischiadica verläuft mit dem Nervus ischiadicus; die kleinere Arteria femoralis mit dem Nervus femoralis (Hochstetter 91, Bardeen und Lewis 01). Die tibiale Randvene geht später spurlos verloren. Die fibulare Randvene wird zur Vena saphena parva im Unterschenkel-Abschnitt, zur Vena ischiadica im Oberschenkel-Abschnitt. Sekundären Ursprungs sind die V. tibialis antica und die Vena saphena magna. Tertiären Ursprungs sind die Begleitvenen. Sie erscheinen später.

Der in der Figur dargestellte Ursprung der Arteria femoralis und ischiadica ist nach den Untersuchungen am 13 Tage alten Kaninchen angegeben (Hochstetter). Die Arteria umbilicalis, die um diese Zeit noch aus der Aorta hervorgeht, ist der Ausgangspunkt dieser beiden Arterien. Wahrscheinlich besteht beim Menschenembryo das nämliche primäre Verhalten, das bald durch sekundäre und tertiäre Änderungen zum Zustand des Erwachsenen übergeführt wird.

Fig. 570. Nabelgefäße im Körper des Fetus.

(Nach Bumm und Merkel.)

Die Vena umbilicalis ist rot wegen des arteriellen aus der Placenta zurückkehrenden Blutes. Es ergießt sich durch Venae advehentes teils in die Leber teils durch den Ductus venosus (Arantii) in die Vena cava inferior. In der Leber wird der arterielle Strom mit dem venösen Blute der Vena portae gemischt, ebenso mit demjenigen der Vena cava inferior. Die Aorta führt gemischtes Blut, wie die Farbe des Gefäßes ersehen läßt. Dasselbe gilt von den Arteriae umbilicales, die aus dem Becken in die Nabelschnur aufsteigen. Die Distanz zwischen der Vena umbilicalis und der Leber, ferner der Leber und der Vena cava inferior ist der Wirklichkeit entgegen, stark übertrieben, um die Übersicht zu steigern. Die Konturen des Fetus stammen von Merkel, sie sind durch ein Photogramm hergestellt worden.

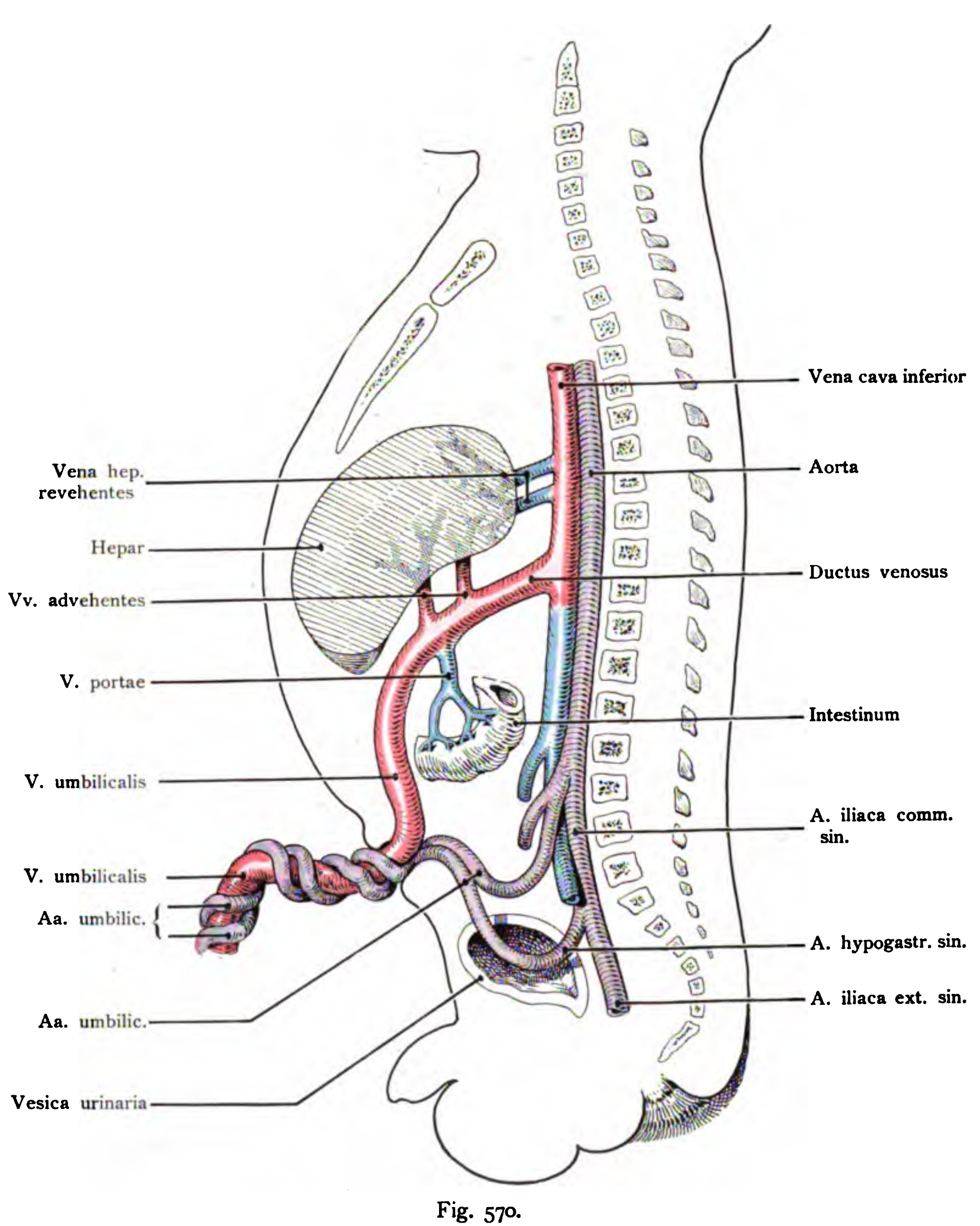


Fig. 570.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

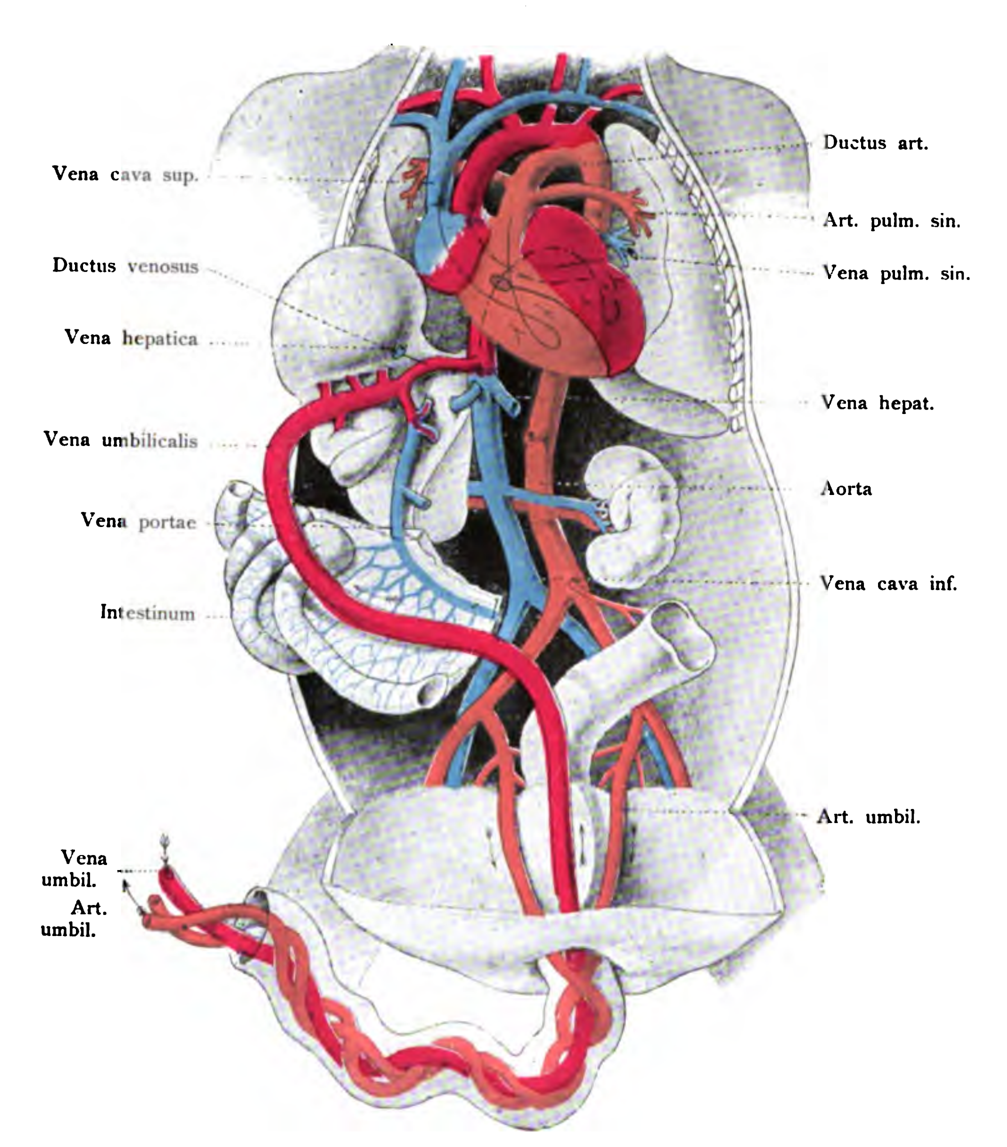


Fig. 571.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 571. Fetaler Kreislauf.

Die Gefäße sind in Übereinstimmung mit der physiologischen Beschaffenheit des Blutes gefärbt, also die Vena umbilicalis wegen des in ihr strömenden arteriellen Blutes intensiv rot, die Aorta wegen des in ihr strömenden gemischten Blutes blaßrot, der rechte Vorhof wegen der Aufnahme des venösen Blutes aus der Vena cava superior und dem arteriellen Blut aus der Vena umbilicalis durch die Vena cava inferior halb blau und halb rot. Im Herzen ist die verschiedene Stromrichtung des Blutes aus der Vena cava superior durch die rechte Kammer nach dem Ductus arteriosus durch eine ausgezogene Linie, und jene aus der Vena cava inferior durch das Foramen ovale in den linken Vorhof, in die linke Kammer und dann in die Aorta durch eine gebrochene Linie erkennbar. In der Leber sind die früheren Venae advehentes, jetzt Rami hepatici venae umbilicalis genannt, dann die Anastomose zwischen Vena portae und Vena umbilicalis und der Ductus venosus dargestellt.

Fig. 572. Die Arteria saphena magna als Persistenz der ursprünglichen Arterie, die embryonal unter der Bezeichnung Art. femoralis bekannt ist. (Siehe Fig. 569.)
(Nach Zagorsky, Rug, Popowsky u. a.)

Die Femoralis gibt nahe oberhalb der Abgangsstelle der Art. profunda femoris eine Arteria saphena magna ab. Sie verläuft anfangs zwischen Musc. adductor magnus und Musc. vastus medialis, durchbohrt unterhalb des Kniegelenks die Fascia cruralis und begleitet die Vena saphena magna bis zum Malleolus medialis. Das Verbreitungsgebiet der persistenten embryonalen Arteria femoralis kann größer oder kleiner sein, als eben angegeben. Bei allen Affen, mit Ausnahme der Anthropoiden tritt als Fortsetzung der Arteria femoralis eine Arteria saphena auf, welche auf der Fascie, oberflächlich auf der inneren Fläche des Knies und des Unterschenkels mit dem Nervus saphenus und den Venen herabzieht.

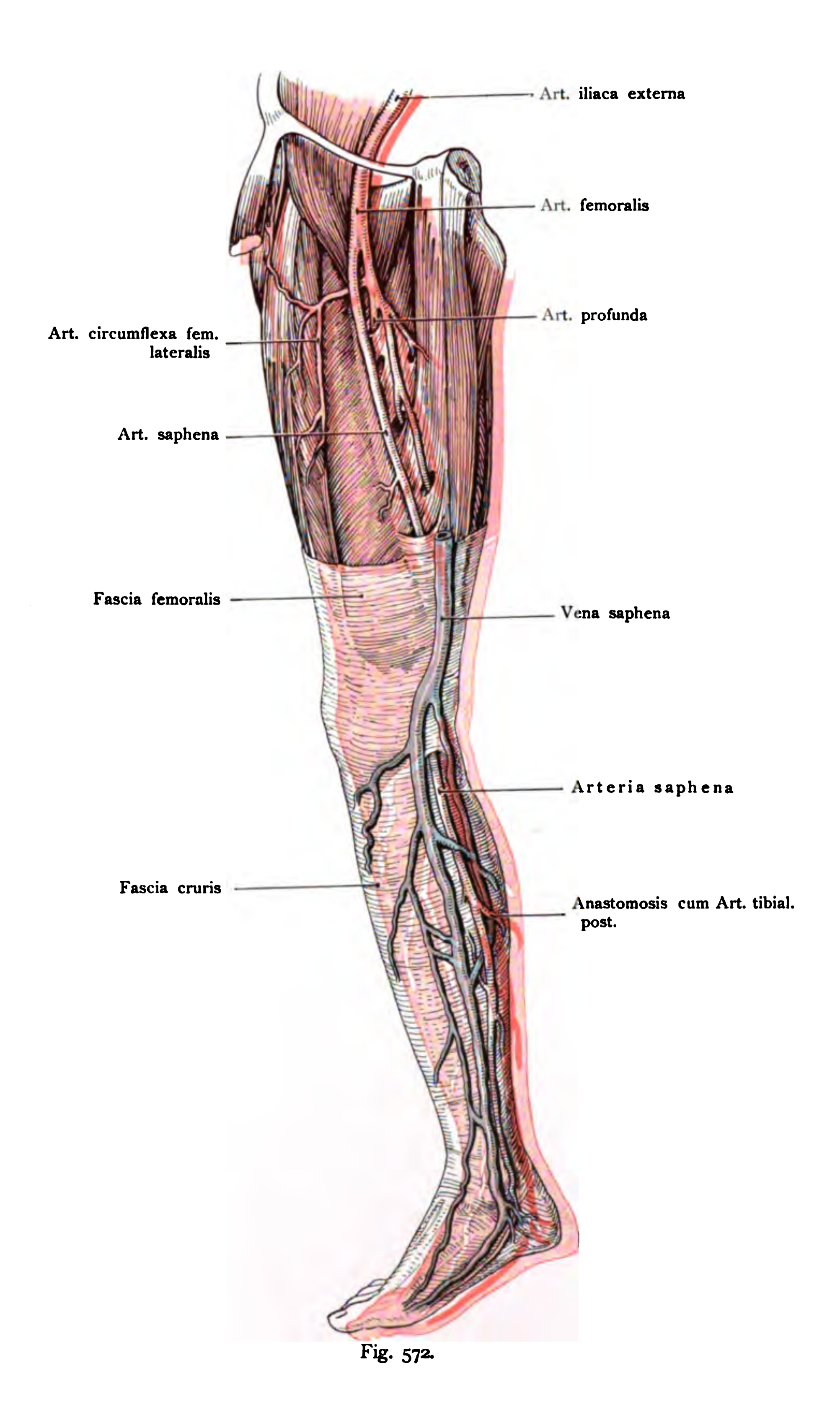


Fig. 572.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

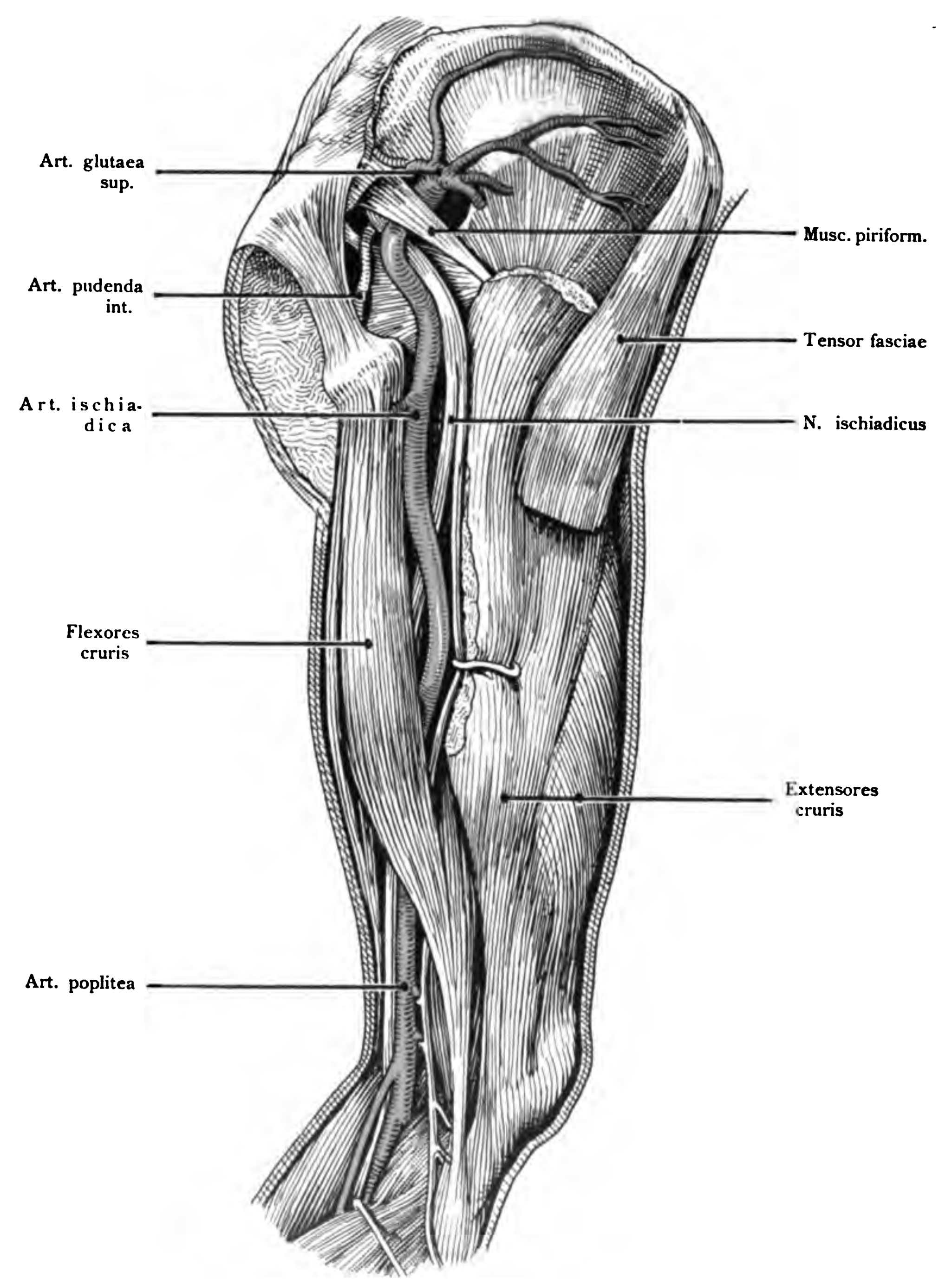


Fig. 573.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 573. Persistenz der Art. ischiadica.
(Nach Dubueil aus Henle.)

Sie verläuft auf der hinteren Seite des Oberschenkels hinter dem Nervus ischiadicus und wird zur Art. poplitea in der Kniekehle, die sie ersetzt und deren Äste sie abgibt. Bei den Embryonen der Amphibien und aller Amnioten verläuft die ursprüngliche Hauptarterie der Hintergliedmasse wie in der Figur 569 mit dem Nervus ischiadicus, mit dem sie auch das Becken verläßt.

Fig. 574. Duplizität der Vena cava superior

bei einem Mann im Alter von 25—30 Jahren.

(Nach Wenzel Gruber.)

Jede Vena cava superior entsteht durch die Vereinigung der Vena subclavia und Vena jugularis interna der entsprechenden Seite. Die Vena cava superior sinistra durchbohrt das Perikardium ebenso wie die dextra, zieht dann aber an der lateralen Seite des Atrium sinistrum herab, dann im Sulcus coronarius (dorsal) nach rechts und mündet unter dem Ostium der Vena cava inferior in das rechte Atrium. Die intraperikardiale Portion bis zum Atrium sinistrum hängt an einem breiten Ligament des Herzbeutels. Wie die rechte Vena cava superior dextra, so nimmt auch die sinistra eine Vena azygos auf, 4—6 mm oberhalb der Eintrittsstelle in den Herzbeutel. In der Nähe des Sulcus coronarius erhält sie eine sackförmige Anschwellung und erweitert sich noch beträchtlich in ihrem Verlauf nach Aufnahme der Herzvenen. (Vergl. die Fig. 557 und 558.)

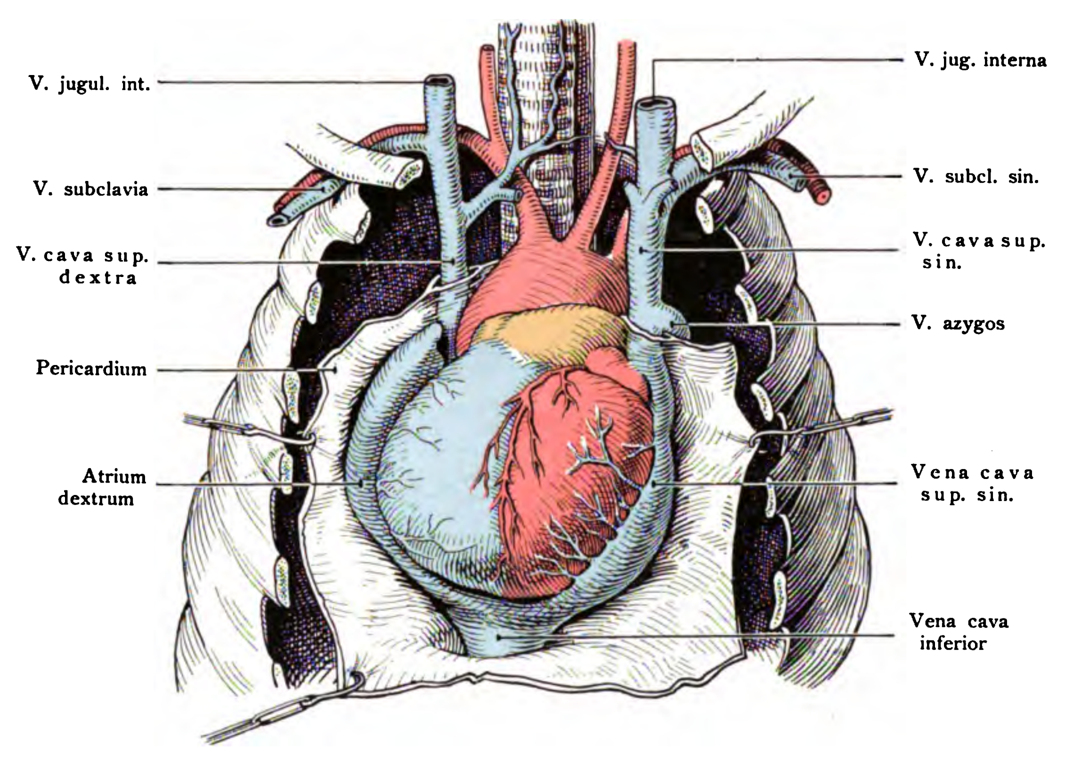


Fig. 574.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

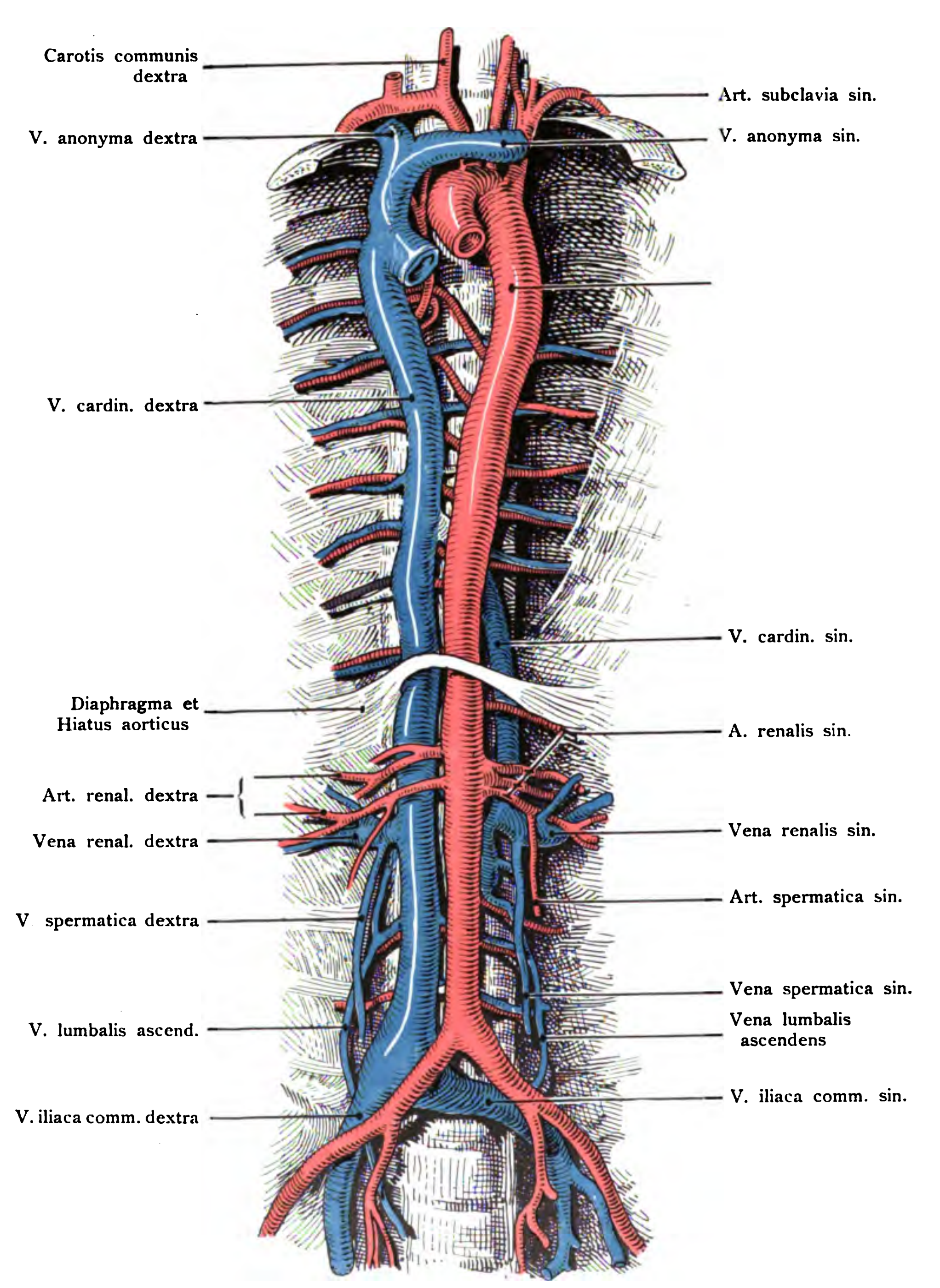


Fig. 575.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 575. Mangel der Vena cava inferior und Persistenz der beiden hinteren Kardinalvenen.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Diese interessante Abnormität ist sehr früh entstanden, vielleicht bei dem Embryo von 5 mm Nackensteißlänge, nachdem die rechte hintere Kardinalvene ihre Lage zum Ureter geändert hatte. Die beiden Venae iliacae communes vereinigen sich wie unter normalen Verhältnissen zu einem an der rechten Seite der Aorta aufsteigenden Gefäßstamme, der aber mit der Aorta dann den Schlitz des Zwerchfells passiert, in der ganzen Brusthöhle wie eine normale V. azygos = V. cardinalis posterior dextra sich verhält und in die Vena cava superior einmündet. Linkerseits existiert ein Venenstamm, an der linken Seite der Aorta, der auch den Zwerchfellschlitz passiert und in der Brust die Lage und den Verlauf der Vena hemiazygos aufweist, deren nahe Verwandtschaft mit der V. cardinalis sinistra aus den Fig. 557 und 558 deutlich hervorgeht.

Fig. 576. Teilweise Injektion des lymphatischen Systems in der Haut des Schweinsfetus

von 3,5 cm Länge. (3 mal vergr.)

(Nach Fl. R. Sabin.)

Es läßt sich ein dichtes Netz von feinen Lymphgefäßen nachweisen, welche von dem Hinterkopf hinter dem Ohr herabkommen und von demSchultergebiet in die Höhe steigen. Der Charakter des Lymphbahnen-Plexus, die Unregelmäßigkeit der Kanäle und die Anastomosen, welche durch feine Kapillaren vermittelt werden, sind unverkennbar.

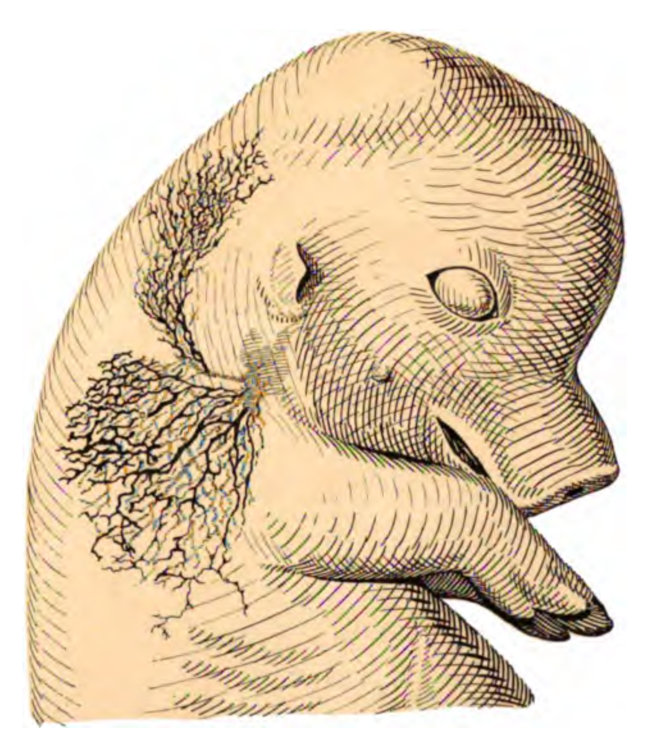


Fig. 576.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

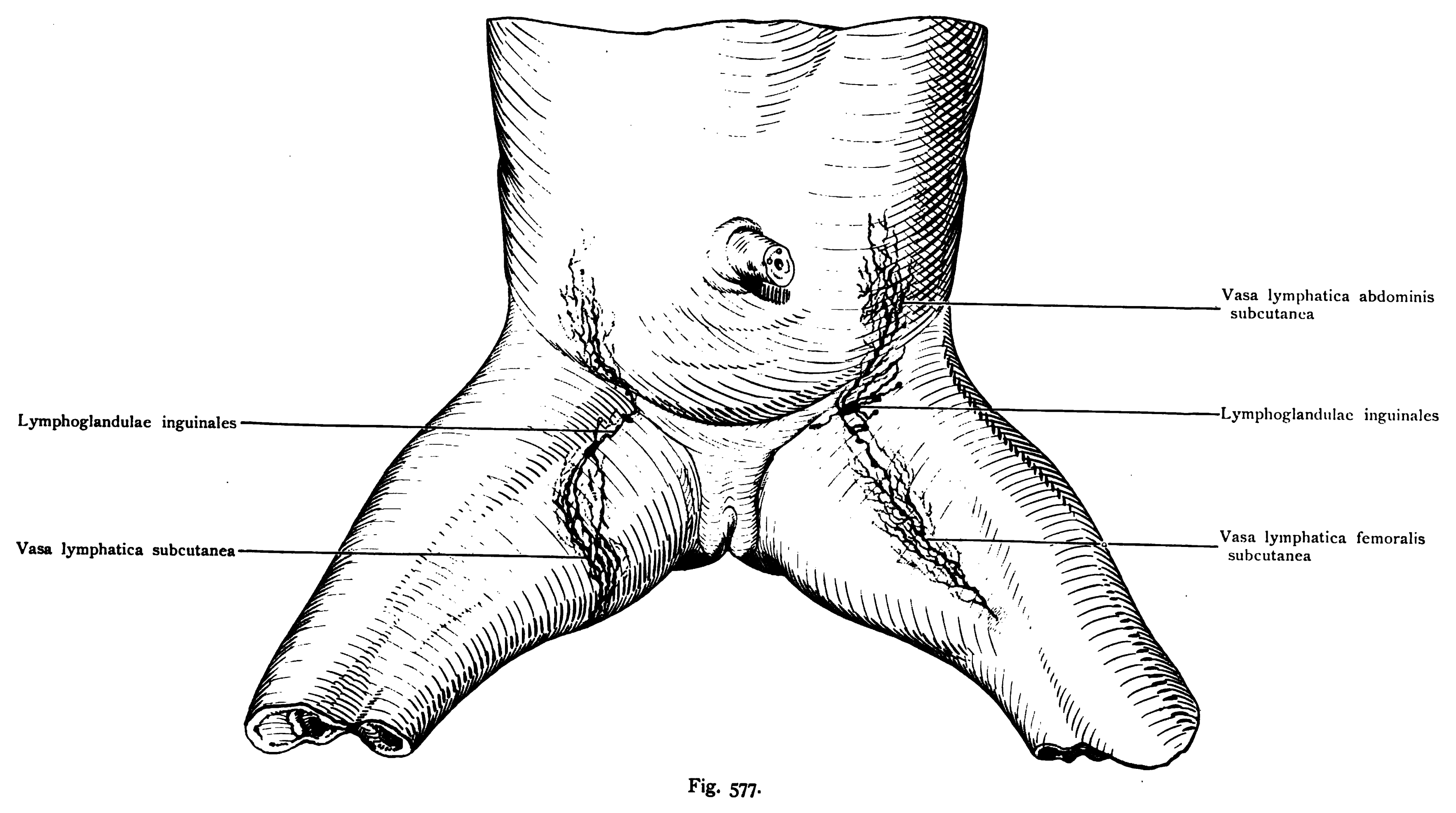


Fig. 577.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 577. Lymphbahnen in der Haut eines menschlichen Fetus von 6 Monaten.

(Scheitelsteißlänge 15 cm.) Frisch injiziert.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Von der Bauchwand kommen zahlreiche Lymphbahnen herab, die sich in Lymphdrüsen der Leistengegend ergießen. Am Bein, rechts, sind Lymphgefäße der Vorderfläche injiziert, welche nach oben ziehen, und in die Lymphdrüsen der Leistengegend sich ergießen, die miteinander durch Vasa efferentia zusammenhängen. Die Größe der Lymphdrüsen ist sehr verschieden. Links wurden Gefäße des hinteren Umfanges des Oberschenkels injiziert, sie ziehen um die mediale Fläche herum und ergießen sich in die Drüsen der Leistengegend, die spärlicher sind als rechts.

Manche Lymphgefäße senken sich in der Nähe der Leistenbeuge in die Tiefe.

Fig. 578. Entwicklung der Lymphknoten, Lymphoglandulae, des Menschen.

Schematisch. Fetus von 5 Monaten.

(Nach Stöhr.)

Die Anlage besteht aus einer kompakten, blutgefäßreichen Masse adenoiden Gewebes, von einem Geflecht von Lymphgefäßen umsponnen. Aus diesem Geflecht entsteht durch Konfluenz der „Randsinus". Das umgebende Bindegewebe liefert die Kapsel. Fortsetzungen des Randsinus dringen vom Hilus aus ins Innere, „Intermediärsinus" genannt, Fig. 578 rechts. Sie erreichen schließlich den Randsinus und öffnen sich in ihn.

Fig. 579. Entwicklung der Lymphknoten, Lymphoglandulae, des Menschen.

Schematisch. Fetus von 5 Monaten.

(Nach Stöhr.)

Die blutgefäßreiche Masse des adenoiden Gewebes ist jetzt kanalisiert durch die Vervollständigung der Intermediärsinus. Die in den Randsinus eintretenden Lymphbahnen stellen die Vasa afferentia dar, die an dem Hilus befindlichen Lymphgefäße die Vasa efferentia. Von der Kapsel aus gehen Fortsätze „Trabekel" in den Randsinus und dringen weiter in die Intermediärsinus vor. Aus der Zellmasse am Rande bleiben „kugelige Sekundärknötchen" von den Intermediärsinus befreit.

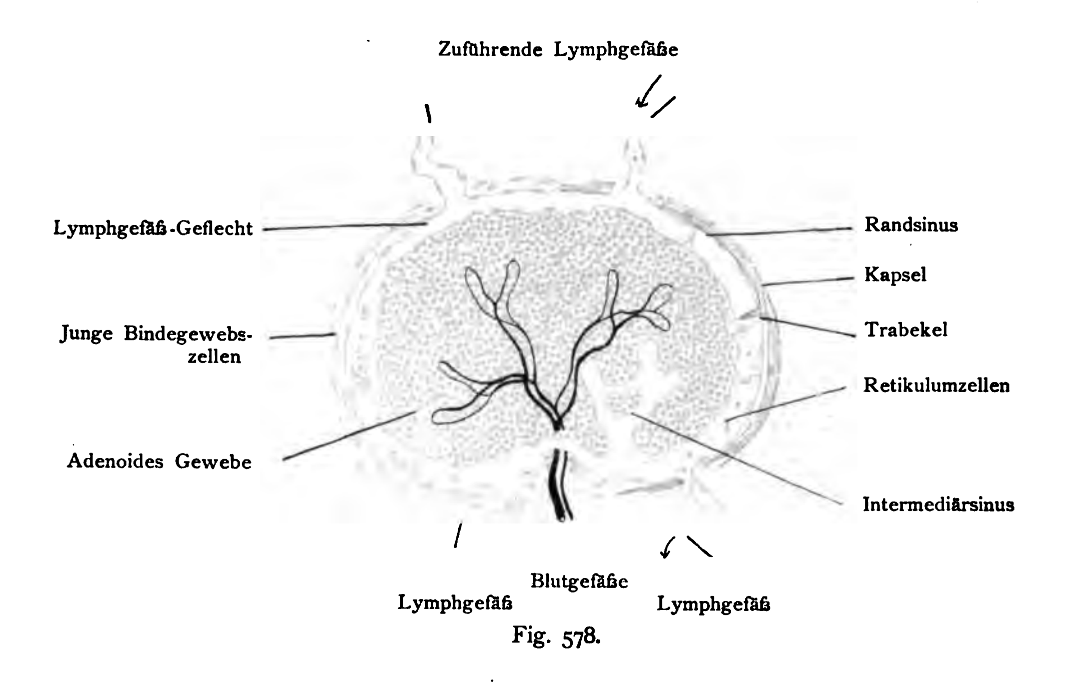


Fig. 578.

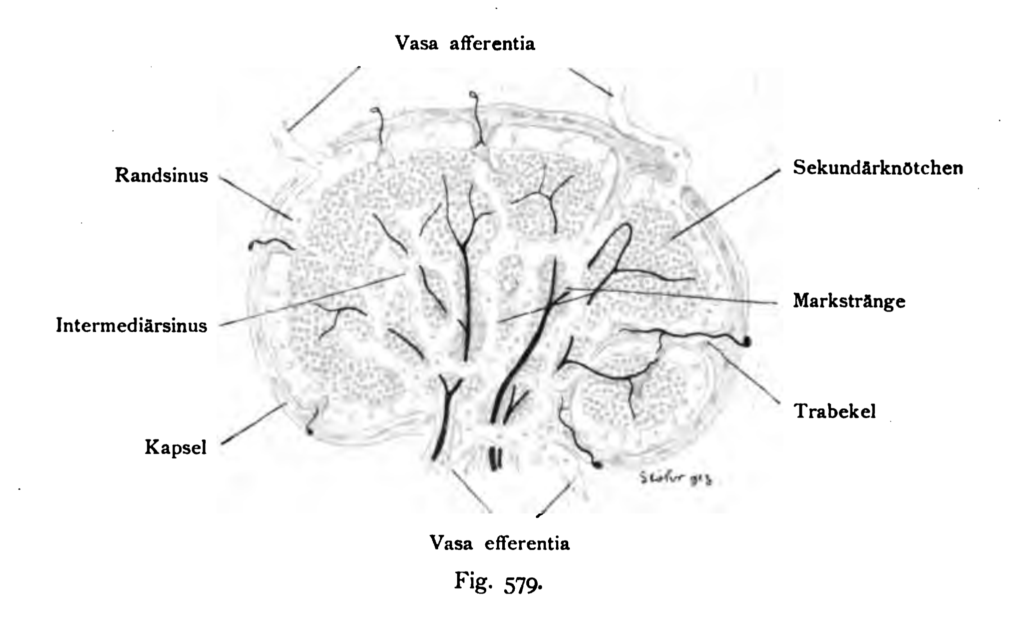


Fig. 579.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

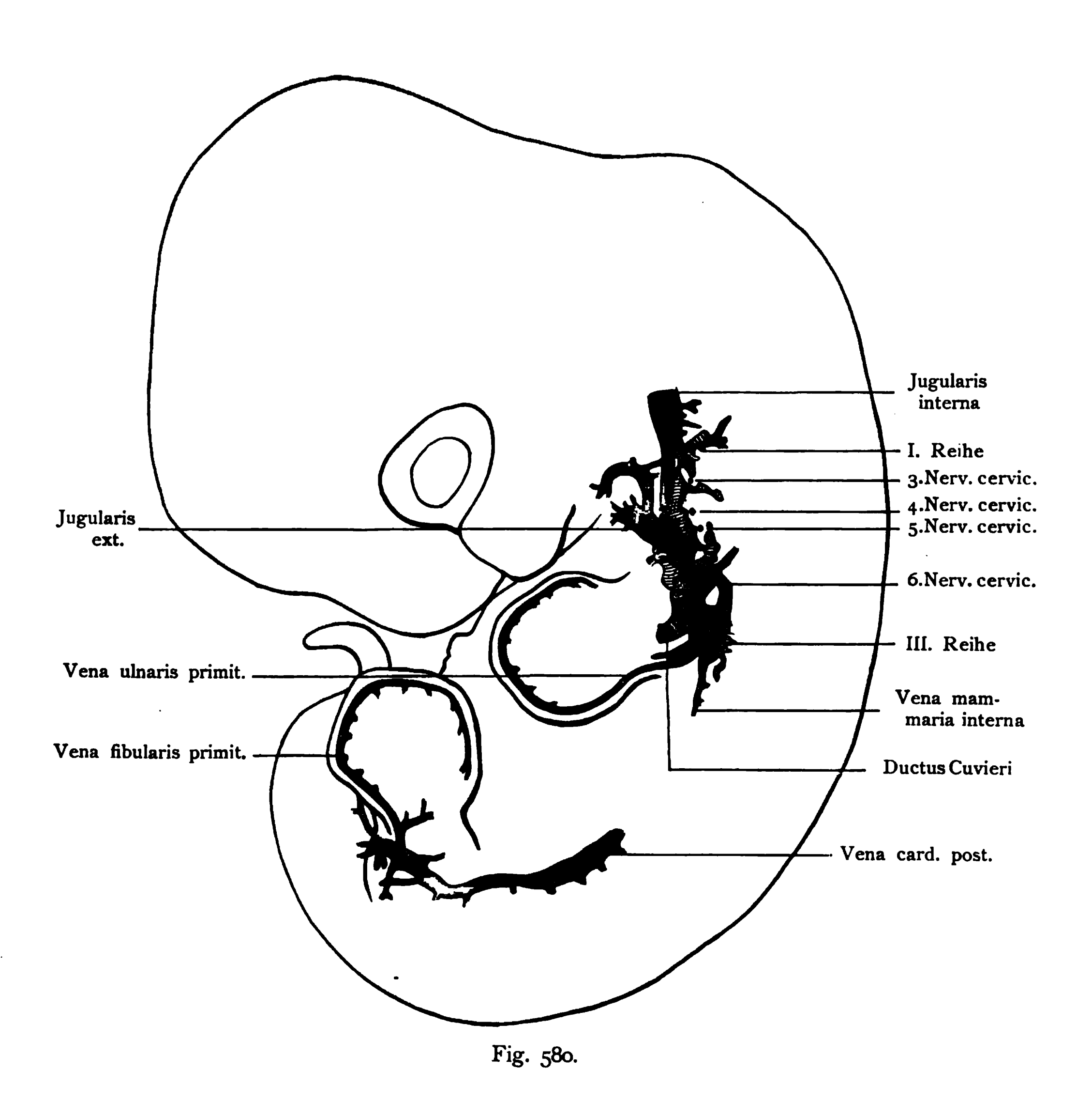


Fig. 580.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 580. Entwicklung des Lymphgefäßsystems bei einem Kaninchenembryo von 10 mm Nackensteißlänge und 14 Tage alt.

(Nach Lewis.)

Eine Reihe von Lymphräumen ist längs der Jugularis interna und der primitiven Vena ulnaris aufgetreten. Der vorderste Lymphraum (I. Reihe) erstreckt sich bis zum 3. Cervikalnerven. Er sendet mehrere blind geschlossene Fortsätze aus. Ein zweiter Lymphraum liegt dicht auf den Vena jugularis interna, ist ebensoweit und erstreckt sich bis zum 5. Cervikalnerven. Hinter dem 3. Cervikalnerven sendet dieser zweite Lymphraum ein kleines Divertikel in das subkutane Bindegewebe des Rückens. Ein dritter Lymphraum (III. Reihe) befindet sich zwischen dem 5. und 6. Cervikalnerven. Ein abgeschlossener Ausläufer des Lymphraumes folgt der dorsalen Wurzel der Vena ulnaris. Dieser dritte Lymphraum besitzt eine Verbindung mit der Vena jugularis interna. Die einzelnen Abschnitte fließen später zusammen und umgeben die Vena jugularis externa.

Fig. 581. Die Entwicklung des Lymphgefäßsystems bei einem Kaninchenembryo von 21 mm Länge.

(17 Tage.)

(Nach Lewis.)

Lymphgefäße verschiedener Größe und Ausdehnung finden sich an dem Stamm der Vena jugularis externa und ihrer Zweige, so z. B. dort, wo die Vena facialis anterior und posterior sich vereinigen. Der Ductus thoracicus besteht aus einem paarigen Gefäß, das Anastomosen untereinander aufweist, und mit dem linken jugularen Lymphsack sich verbindet. In den Extremitäten fehlen noch Lymphgefäßanlagen, doch treten solche isoliert im Verlauf der Vena mammaria externa auf. Dasselbe ist der Fall im Bereich der Vena mesenterica, der Vena azygos und der Vena cava inferior.

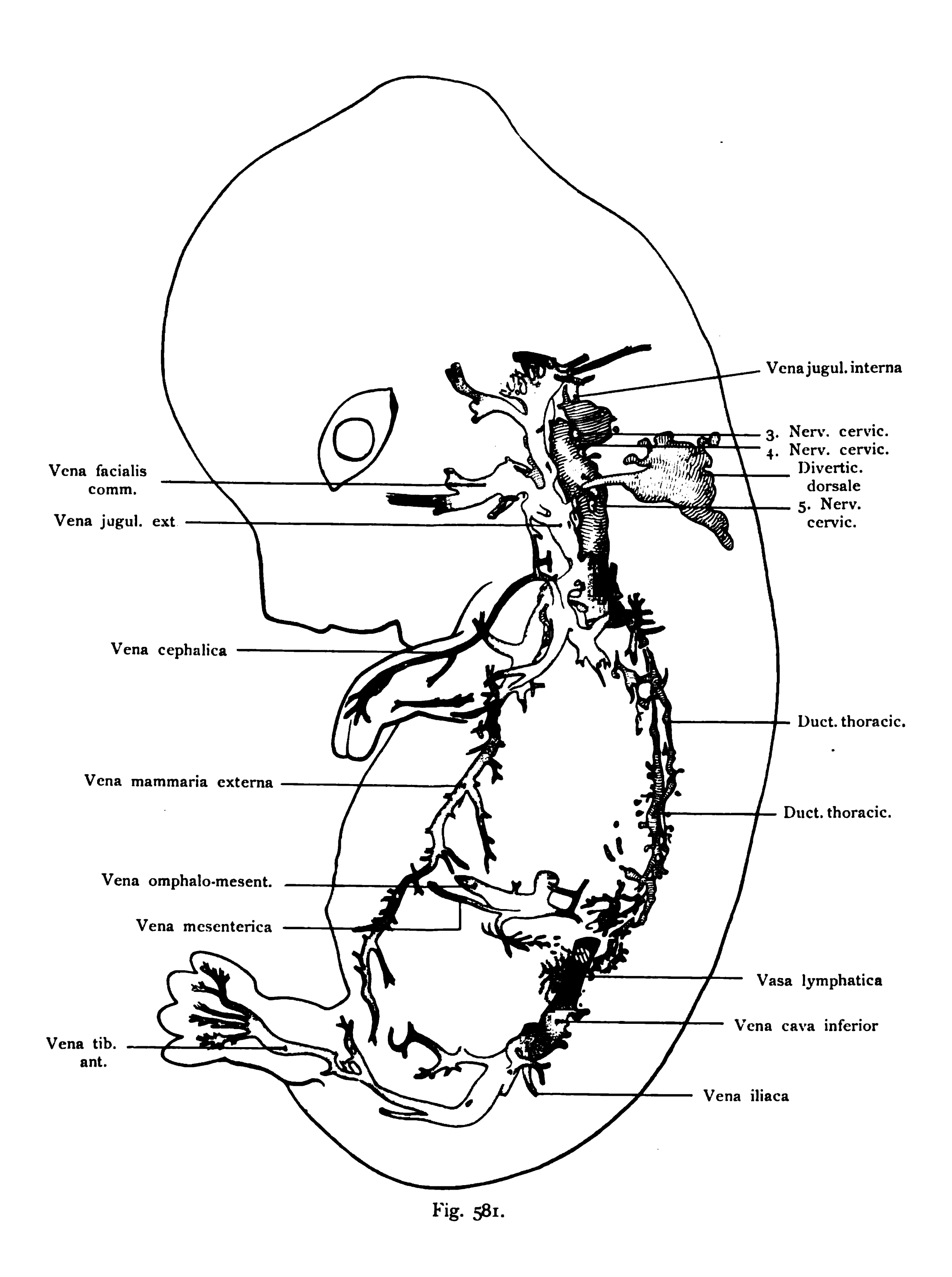


Fig. 581.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

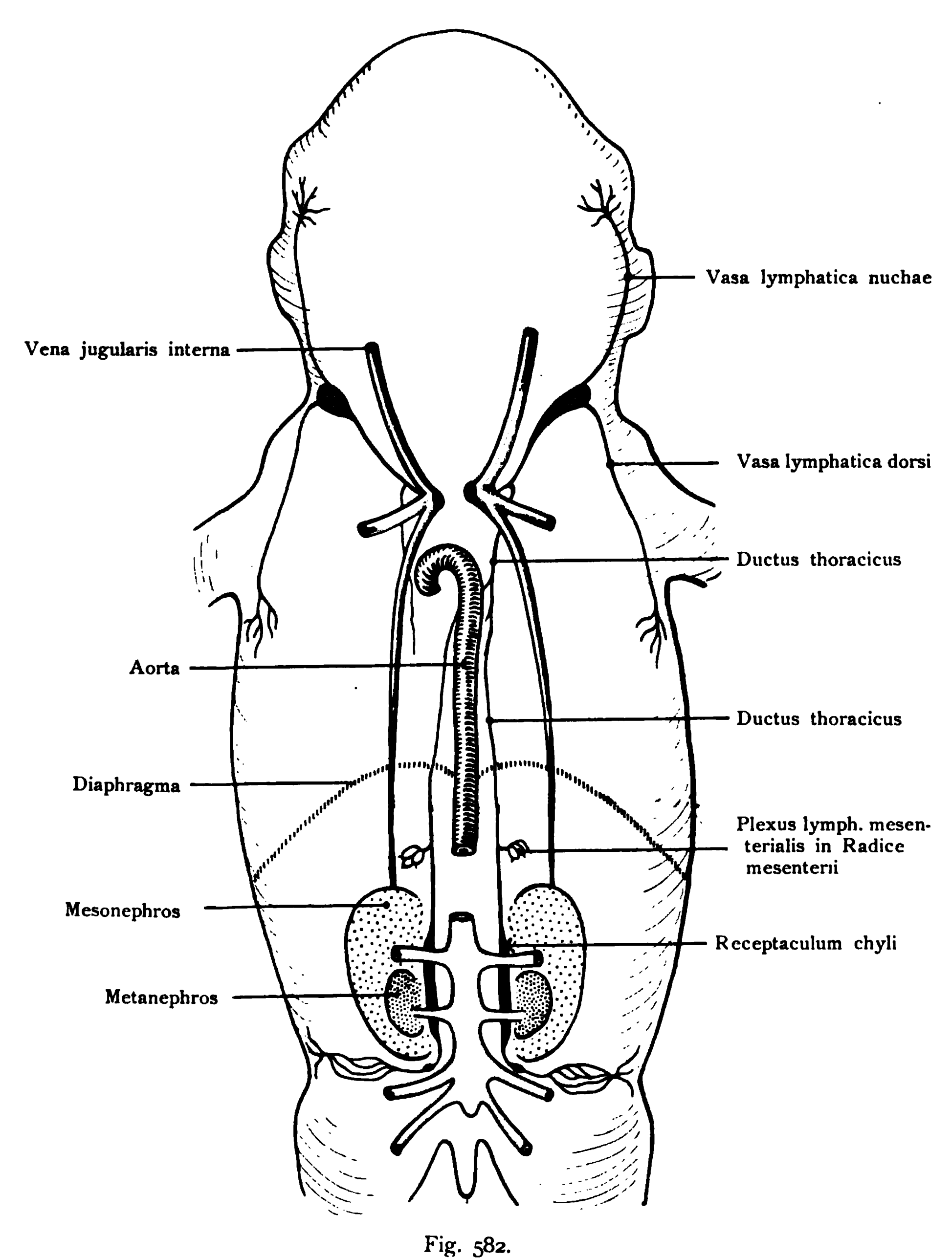


Fig. 582.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 582. Das Lymphgefäßsystem, Systema lymphaticum, bei einem Schweinsembryo von 3 cm Länge.

Schematisch.

(Teilweise nach Fl. R. Sabin.)

Von dem vorderen Lymphsack, der mit der Vena jugularis interna verläuft (vergl. die Fig. 581), gehen Lymphgefäße in die Haut des Nackens und des Rückens. Zu beiden Seiten der Aorta ziehen die paarigen Ductus thoracici in die Höhe. Sie stehen in Verbindung mit der abdominellen Lymphbahn, welche medial von dem Mesonephros in die Höhe steigt und bei dieser Tierform zwei Erweiterungen zeigt, Receptacula chyli. Sie nehmen die Lymphgefäße auf, welche die Haut erreicht haben.

Embryologia cerebri et nervorum.

Fig. 583. Menschlicher Embryo von 1,3 mm Länge,
auf dieser Entwicklungsstufe auch Keimling genannt, mit Sacculus vitellinus, Pedunculus abdominalis und Amnion. Norma dorsalis.

(Nach Eternod.)

Durch das unverletzte Amnion hindurch ist das sandalenförmige Blastoderma mit Medullarrinne sichtbar. Vergr. 8 mal.

Fig. 584. Die erste Anlage des Nervensystems bei einem menschlichen Embryo.
Die Länge des ganzen Keimlings betrug 2 mm.

(Nach Graf Spee.)

Das Amnion, das über die Embryonalanlage hinwegzieht, ist durchgerissen, seitlich aber noch teilweise vorhanden. Auf der sandalenförmigen Keimhaut zeigt sich in der Längsrichtung verlaufend eine ansehnliche Rinne, die Medullarrinne. Sie ist beiderseits begrenzt von zwei mächtigen, ebenfalls längs verlaufenden Wülsten, den Medullarwülsten. Diese laufen vorn auseinander, dort wo später die Hirnblasen entstehen. Hinten laufen die Medullarwülste ebenfalls auseinander, und nehmen den Canalis neurentericus zwischen sich und später auch noch die Primitivrinne.

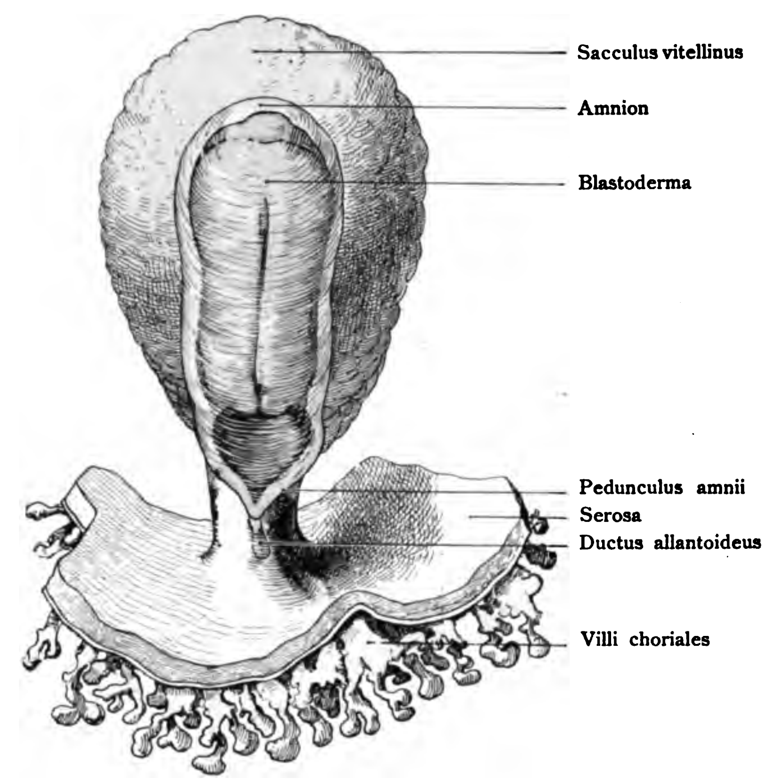


Fig. 583.

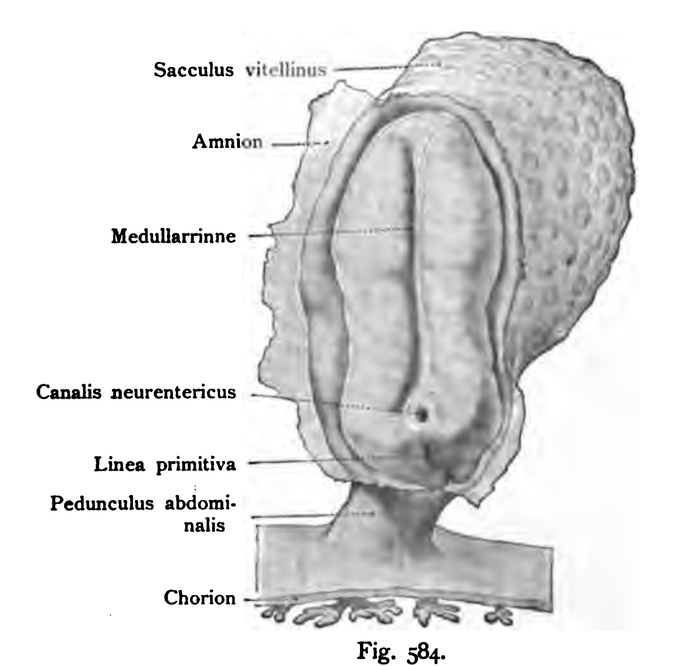


Fig. 584.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

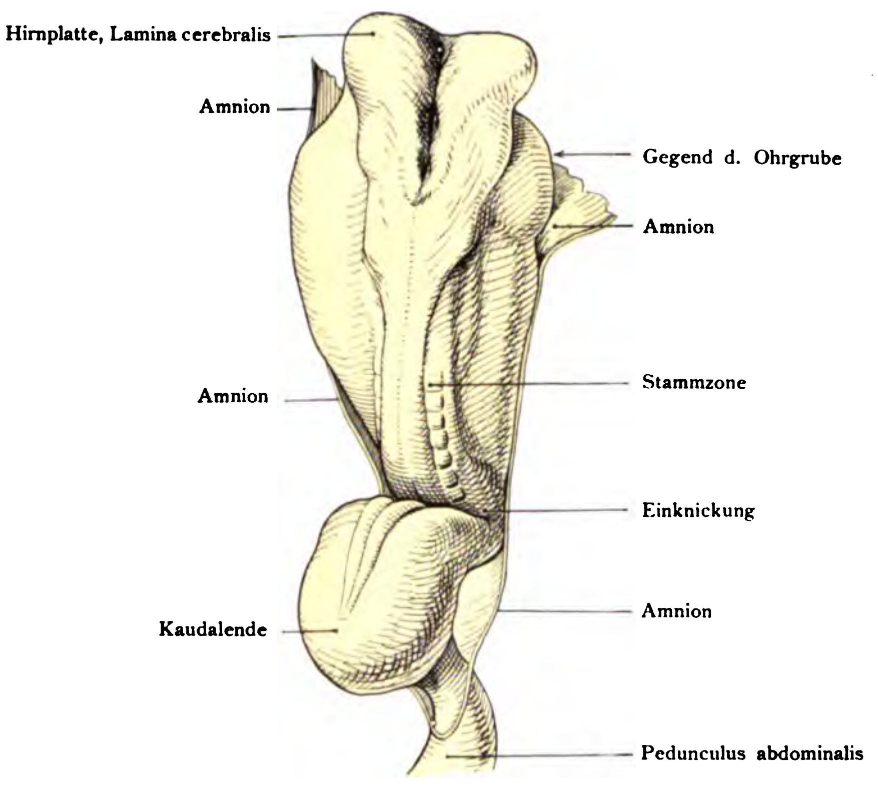


Fig. 585.

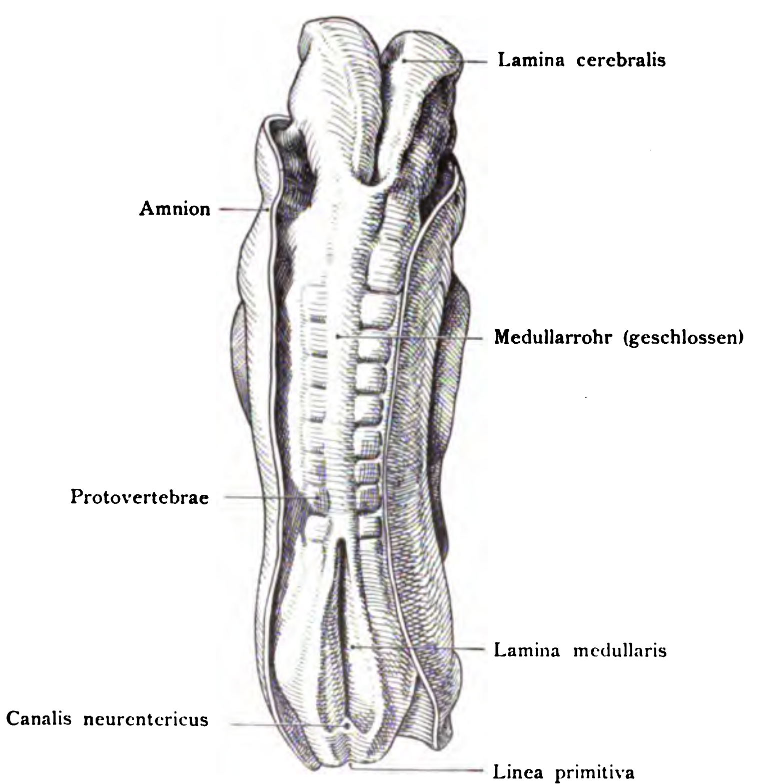


Fig. 586.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 585. Die Anlage des Nervensystems bei einem menschlichen Embryo von 2,69 mm Länge,

gemessen vom Kopfende bis zum Amnionsumschlag auf dem Bauchstiel.

Norma dorsalis.

(Nach Graf Spee.)

Der Embryo ist noch stark geknickt. An dem kolbenförmig verdickten Kopfteil ist die Hirnplatte, Lamina cerebralis, dorsal und vorn offen, von auffallend modellierten Medullarwülsten begrenzt. Im Mittelstück des Embryo ist das Medullarrohr entstanden. Auf dem gekrümmten Schwanzstück des Embryo ist die Medullarrinne zu einer „Medullarplatte“, Lamina medullaris, breit auseinandergelegt.

Fig. 586. Die Anlage des Zentralnervensystems bei einem menschlichen Embryo von 2,11 mm Länge,

Alter etwa 13—14 Tage. Norma dorsalis. Rekonstruktion.

(Nach Eternod.)

Das Medullarrohr ist am Kopf- und Körperende noch weit offen und wird als Lamina cerebralis, Hirnplatte und Lamina medullaris, Medullarplatte bezeichnet. Man sieht jedoch die symmetrischen Hälften schon erhoben und im Begriff, sich mehr und mehr zu nähern. Im mittleren Abschnitt des Körpers ist die Platte zum Medullarrohr geschlossen. Am Körperende setzt sich die Medullarplatte zu beiden Seiten des Canalis neurentéricus weiter fort. Hinter dem Canalis neurentericus ist noch die Primitivrinne vorhanden. Es sind noch keine Kiemenbogen entwickelt, auch bei dem Embryo Fig. 585 nicht.

Fig. 587. Menschlicher Embryo von 2,11 mm Länge,

Alter etwa 13—14 Tage. Vergrößerung nahezu 45 mal. Norma lateralis.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Embryo hat 15 getrennte Urwirbel aber noch keine Kiemenbogen. Die Medullarplatte läßt am Gehirn schon mehrere Anlagen erkennen

1. diejenige des Prosencephalon, des Vorderhirns,
2. „ „ Mesencephalon, des Mittelhirns,
3. „ „ Metencephalon, des Hinterhirns,
4. „ „ Myelencephalon, des Nach- oder Markhirns.

Im Gebiet der Urwirbel ist die Medullarplatte geschlossen, im Kaudalabschnitt des Körpers noch offen. Das letzterwähnte Verhalten ist deutlich in der Fig. 588.

Fig. 588. Primitivrinne, Linea primitiva, Canalis neurentericus und die Beziehungen zu den Medullarplatten

bei einem menschlichen Embryo von 2,11 mm, Alter 13—14 Tage.

Vergr. nahezu 100. Norma dorso-lateralis.

(Nach Eternod.)

Der Canalis neurentericus besitzt zu beiden Seiten einen Teil der Medullarplatten, die aber nach kurzem Verlauf spitz endigen. Hinter dem Canalis neurentericus liegt das Gebiet der Primitivrinne, die sich um das Körperende herum bis zur Kloakenmembran verfolgen läßt. Vergl. die Fig. 589.

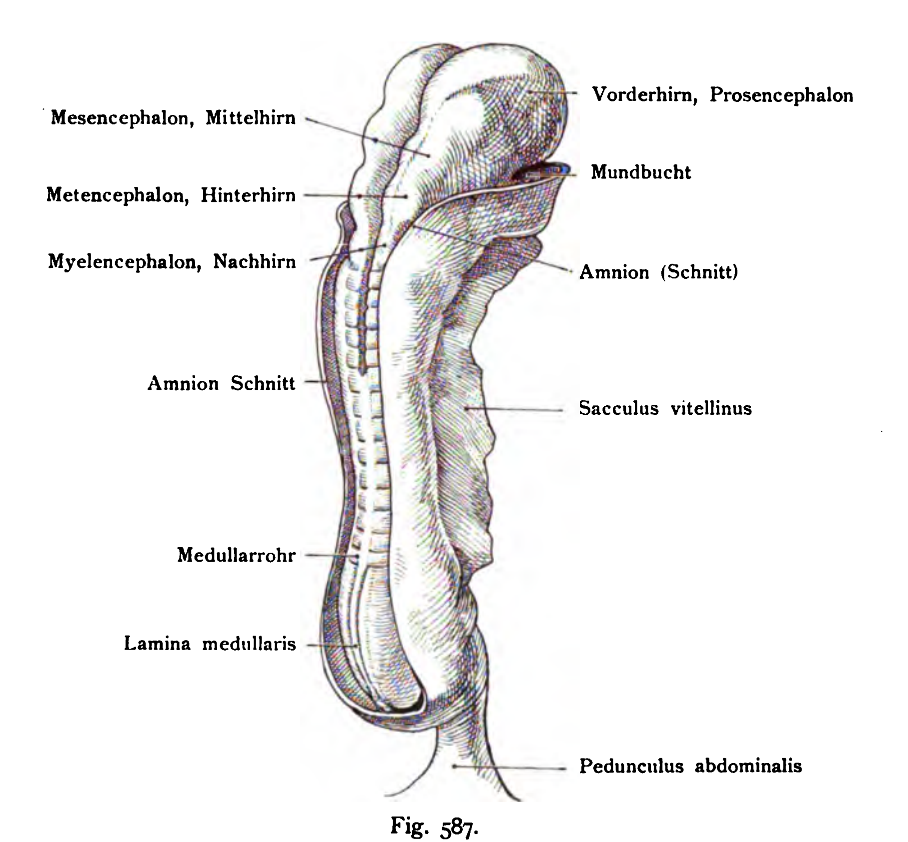


Fig. 587.

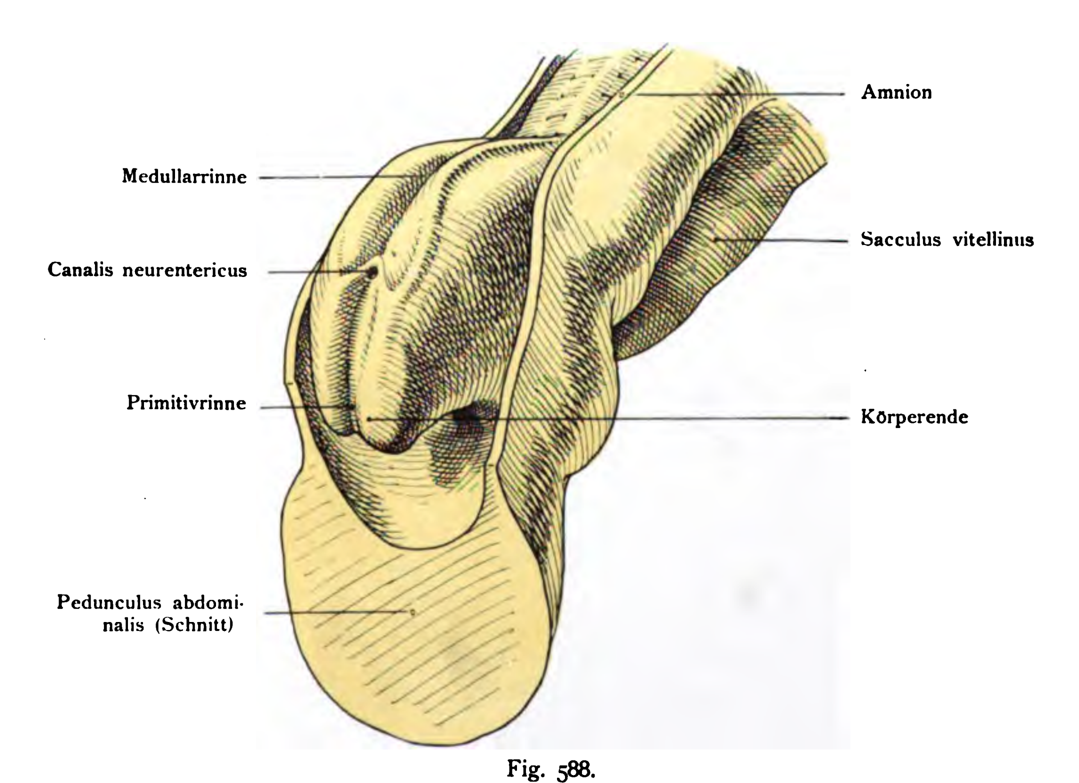


Fig. 588.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

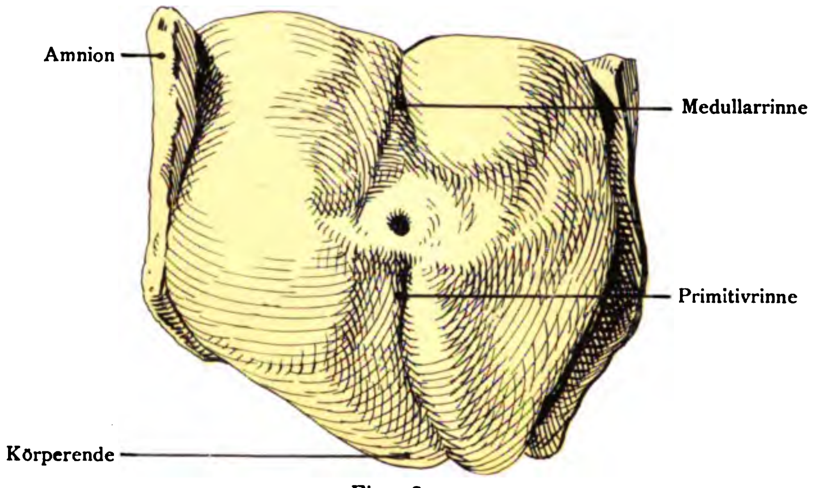


Fig. 589.



Fig. 590.

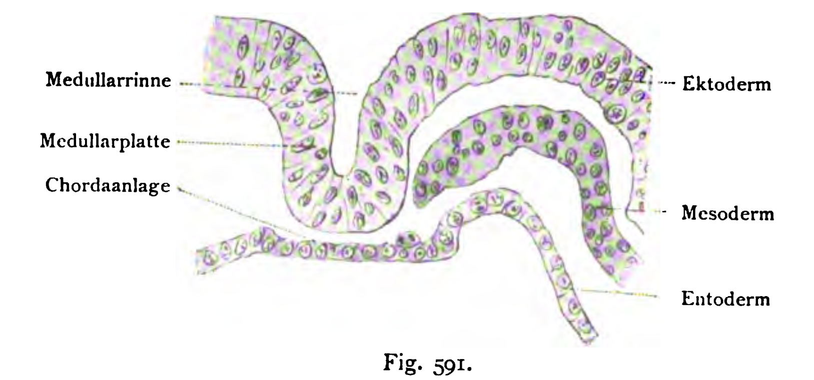


Fig. 591.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 589. Medullarrinne begrenzt von den Medullarwülsten, der Linea primitiva (Primitivrinne),

begrenzt von den parallel laufenden Primitivwülsten. Menschlicher Embryo von 3 mm Länge. Vergl. Fig. 584 des nämlichen Embryo.

Auf der Grenze der Medullar- und der Primitivrinne liegt der Canalis neurentericus, der auf einem erhöhten Felde sich befindet. Das Amnion ist abgetragen. Der Pedunculus abdominalis nicht sichtbar.

Fig. 590. Das Ektoderm mit der Medullarrinne und den Medullarwülsten,

darunter Meso- und Entoderm von einem menschlichen Embryo (Keimling) noch ohne Urwirbel und ohne Chorda. Querschnitt.

(Nach Keibel.)

Der Embryo ist umschlossen vom Amnion, dessen ektodermale Lamelle die innere Schichte des Amnion herstellt.

Fig. 591. Querschnitt durch die Keimhaut eines menschlichen Embryo von 2,0 mm Länge,

in der Gegend des Kopfes.

(Nach Graf Spee.)

Die Medullarfurche hat sich im Vergleich zu Fig. 591 beträchtlich vertieft, wodurch die allmähliche Umbildung zu dem Nervenrohr vorbereitet ist. Die Medullarplatten, so heißen die Seitenwände der Furche gehen in weitem Bogen in die Medullarwülste und dann in das Ektoderm ohne bestimmte Grenze allmählich, über.

Fig. 592. Die offene Anlage des Gehirns bei einem menschlichen Embryo von 2,69 mm

(siehe Fig. 585) im Querschnitt.

Die äußeren wie die inneren Konturen der Lamina cerebralis, der Hirnplatte sind ebenso wie die Größe der Kerne mit Hilfe des Projektionsapparates direkt nach der Natur gezeichnet. Die Zellen liegen in vier Schichten übereinander, während das Ektoderm nur zwei Schichten aufweist.

Fig. 593. Schnitt durch das Medullarrohr des nämlichen menschlichen Embryo von 2,69 mm.

(Siehe Fig. 585.)

Der Schnitt ging quer hinter dem Herzen durch den Körper. Die Medullarplatte hat sich dort zum Rohr geschlossen. Die Verbindung mit dem Ektoderm ist kaum mehr zu erkennen. Die Konturen sind wie bei der vorhergehenden Figur mit Hilfe des Projektionsapparates direkt nach der Natur gezeichnet.

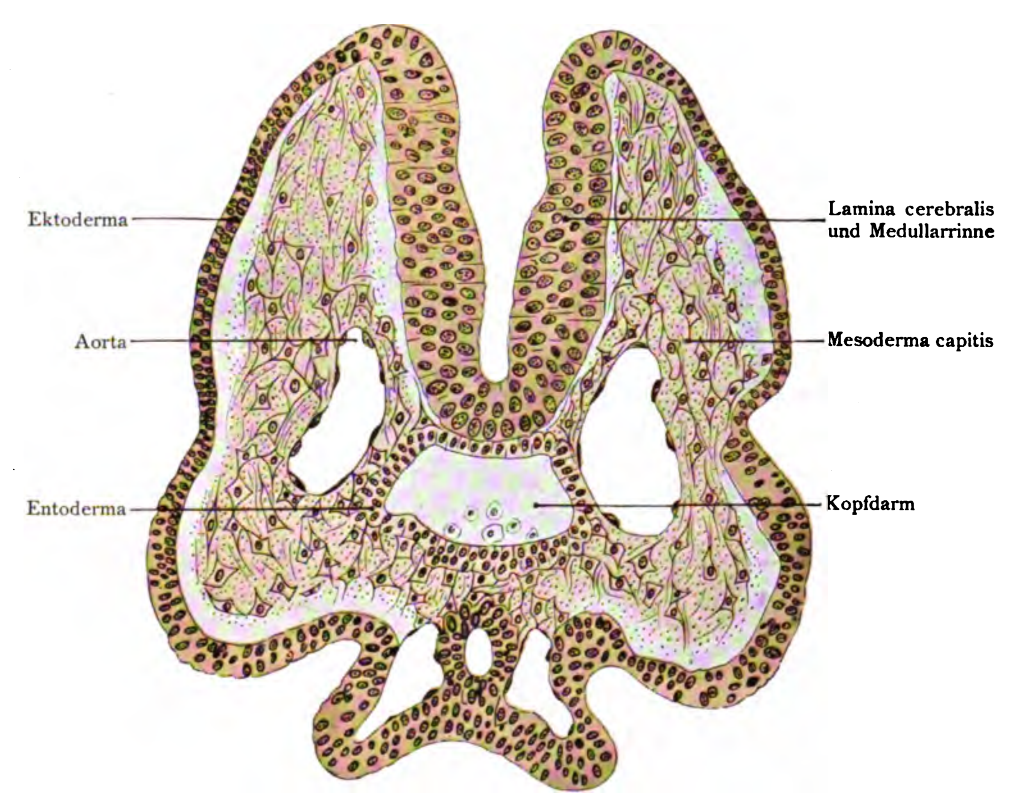


Fig. 592.

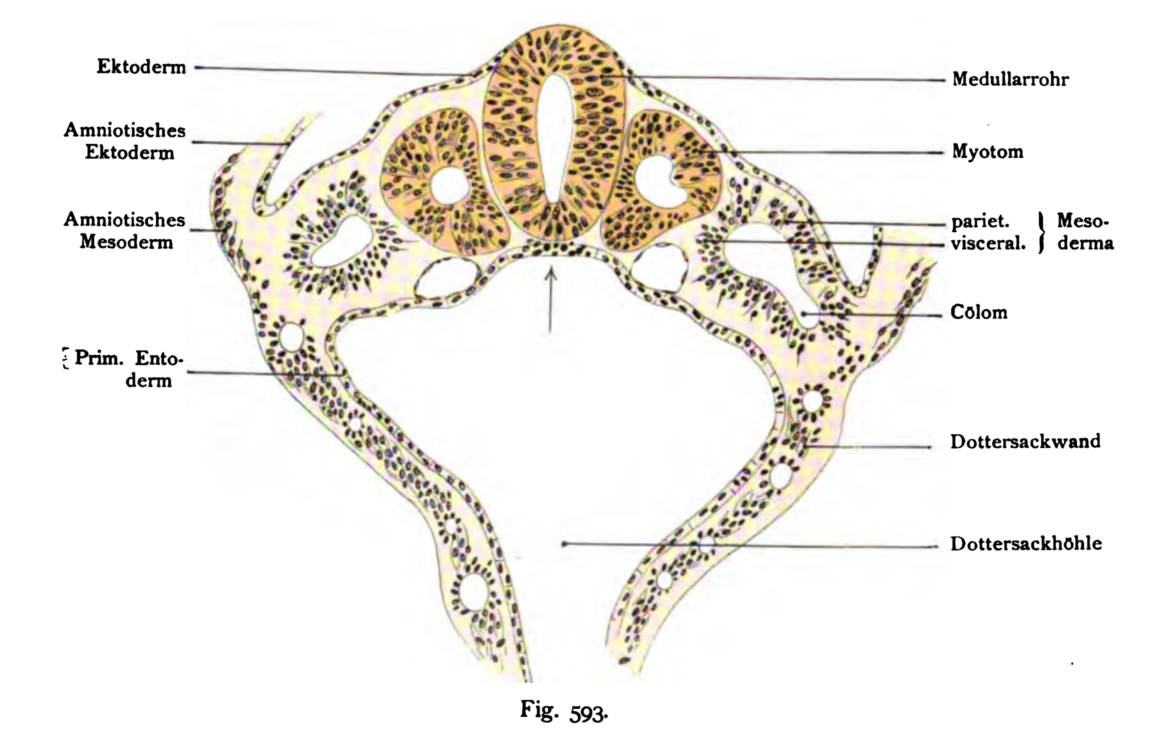


Fig. 593.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

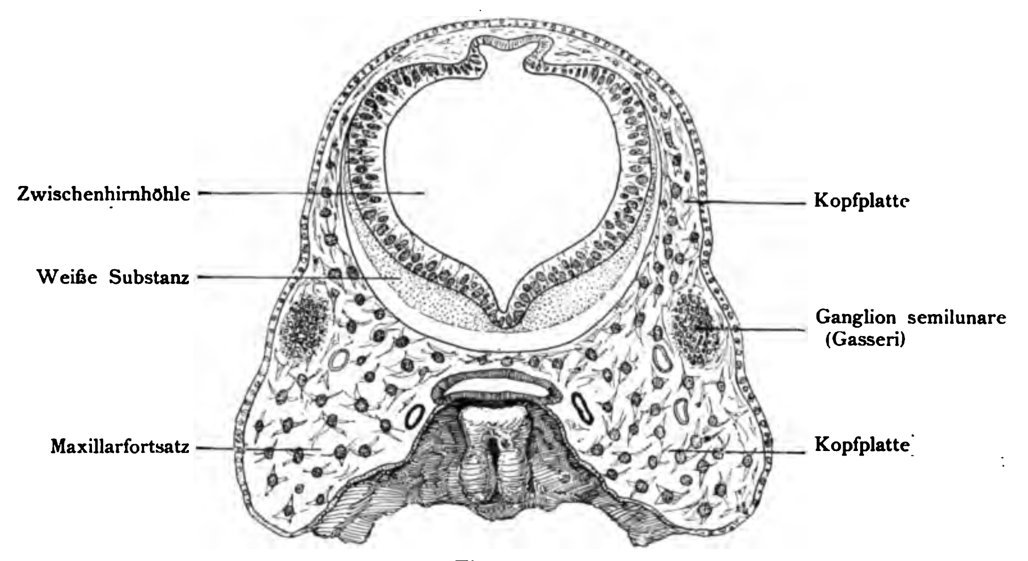


Fig. 594.

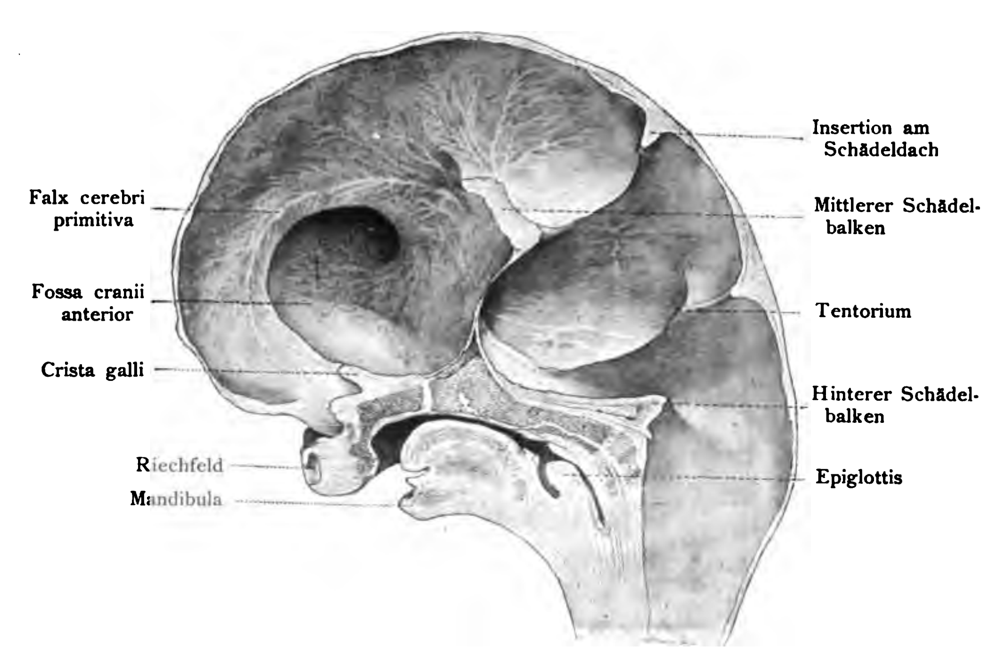


Fig. 595.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 594. Die Hüllen des Gehirns bei einem menschlichen Embryo von 4 Wochen.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Schnitt durch den prächordalen Abschnitt des Kopfes im Bereich des Zwischenhirns. Das Hirnrohr ist von einer Hülle umgeben, die aus Ektoderm und Mesoderm besteht. Die mesodermalen Zellen sind bei starker Vergrößerung eingetragen. Diese erste Umhüllung des zentralen Nervensystems heißt im Bereich des Kopfes häutiger Primordialschädel. Aus ihm geht der knöcherne Schädel im engeren Sinn hervor und die Meningen, wozu die Dura mater, die Arachnoidea und die Pia mater gehören.

Fig. 595. Die in der Anatomie als Dura mater bezeichnete Membran

ist jetzt deutlich von der Anlage des eigentlichen Schädels getrennt. Die Trennung ist zwar noch nicht an allen Stellen vollkommen durchgeführt doch namentlich an der Basis unverkennbar. Schädeldurchschnitt eines menschlichen Embryo der 9. Woche. Die Falx cerebri, der mittlere und der hintere Schädelbalken, ebenso das Tentorium sind entwickelt und von Gefäßen durchzogen. Die Dura mater cranii besteht aus zwei Blättern, aus dem äußeren Blatt, Endocranium genannt und dem inneren Blatt, der Dura mater encephali.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Fig. 596. Wirbelkanal im Bereich des 6. Halswirbels, um die Entwicklung der Meningen zu zeigen.

Menschlicher Fetus von 23,5 mm Scheitelsteißlänge. Querschnitt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Den Wirbelkanal bedeckt eine Schichte von Bindegewebe: Endorachis. Die Medulla spinalis ist von der Pia mater umschlossen. Zwischen diesen beiden Membranen befindet sich eine Lage lockeren Bindegewebes, das sich später in die Dura mater spinalis und die Arachnoidea differenziert. Die Endorachis zeigt schon eine ansehnliche Selbständigkeit, insofern sie nur an wenigen Stellen mit den übrigen Schichten zusammenhängt. Die übrigen Bindegewebszüge stehen in häufiger Verbindung sowohl mit den austretenden Nervenwurzeln als auch besonders mit dem in dem Foramen vertebrale liegenden Ganglion spinale. Ein Ligamentum denticulatum besteht noch nicht, doch sind die Verbindungen mit der Seitenwand des Wirbelkanales reichlich vorhanden, ebenso wie primitive Lymphspalten größeren Umfanges.

Fig. 597. Gehirn eines menschlichen Embryo von 3,2 mm Länge

nach erfolgter Dreigliederung in Prosencephalon (Vorderhirn), Mesencephalon (Mittelhirn) und Rhombencephalon (Rautenhirn). Sagittalschnitt durch die Medianebene.

(Nach His.)

Das Prosencephalon hat am vordersten Ende noch eine Öffnung, Neuroporus, auch vorderer Neuroporus genannt, zum Unterschied vom Canalis neurentericus, der auch als hinterer Neuroporus bezeichnet wird. An dem Boden des Gehirnrohres sind einzelne Stellen verdickt, an der Decke ein Teil des Rhombencephalon verdünnt. Das Hirnrohr geht noch ohne bestimmte Grenze in das Medullarrohr über.

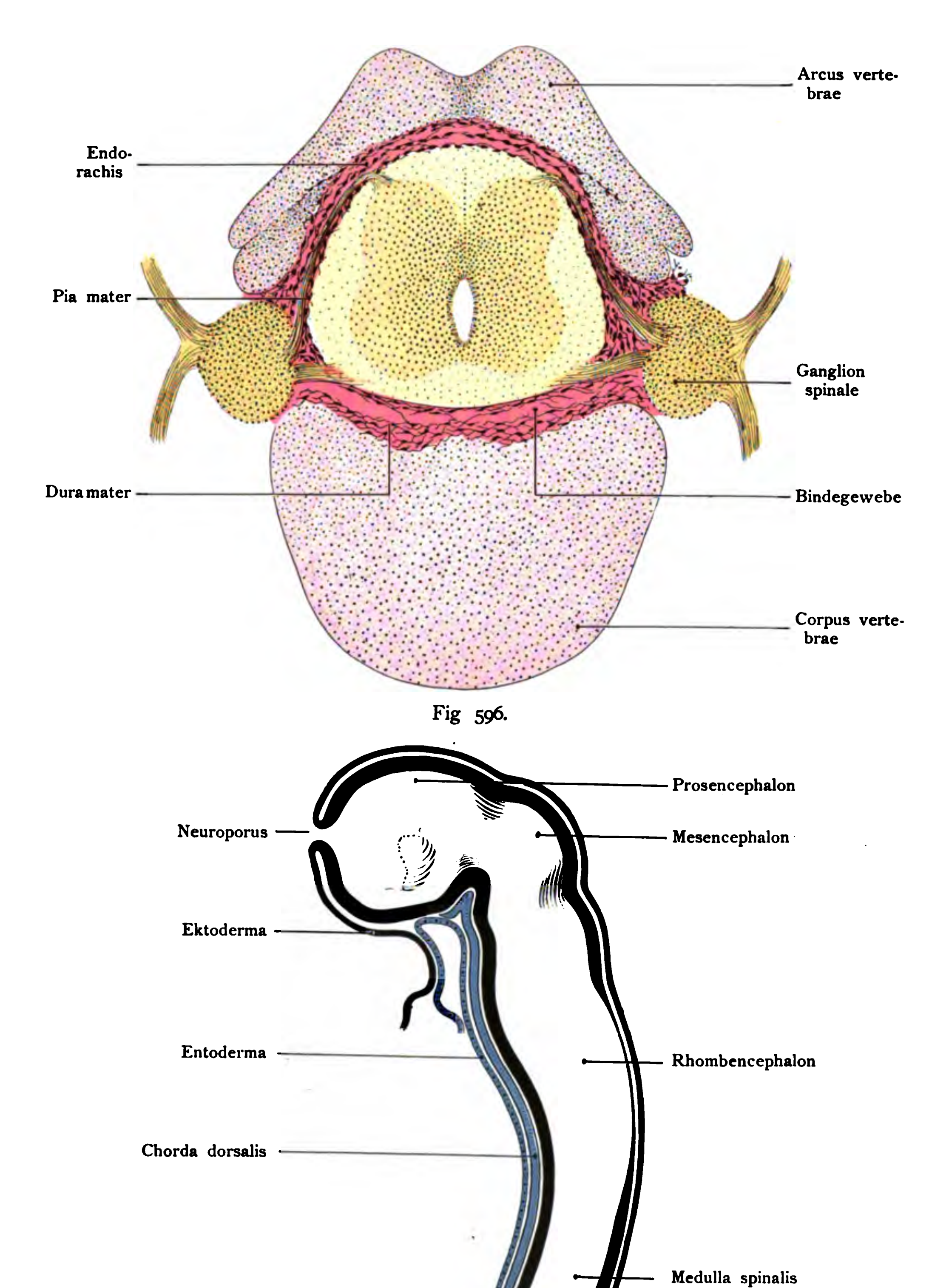


Fig 596.

Fig. 597.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

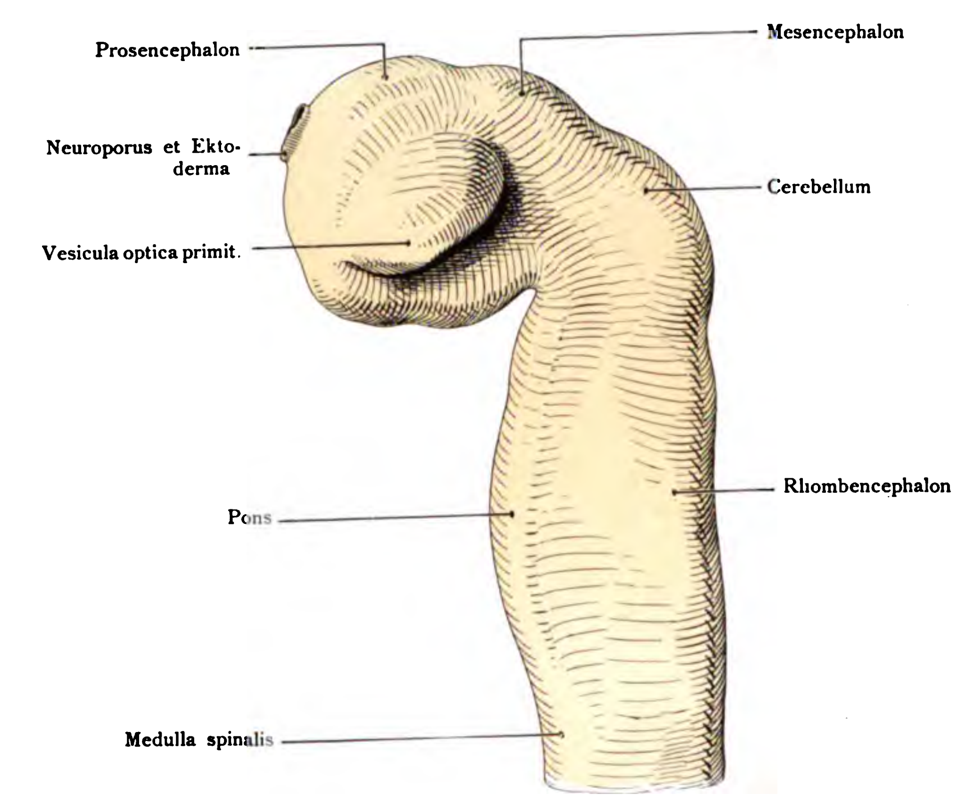


Fig. 598.

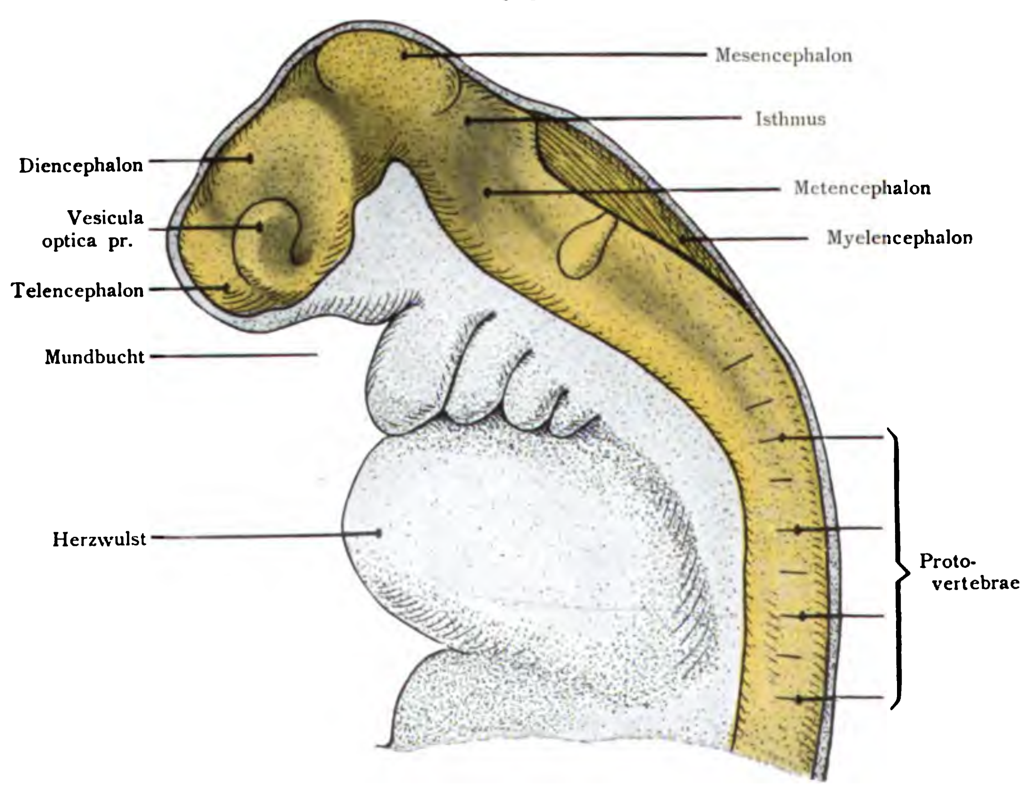


Fig. 599.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 598. Gehirnrohr eines menschlichen Embryo von 3,2 mm Länge.

Rekonstruktion. Vollbild von der rechten Seite gesehen nach erfolgter Dreigliederung.

(Nach einem Modell von His.)

Wie in der Fig. 597 sind Prosencephalon, Mesencephalon und Rhombencephalon als Erweiterungen des Hirnrohres erkennbar. Das Hirnrohr ist nach Entfernung des Ektoderms und aller ventral liegenden Organe (Herz-Darmrohr etc.) isoliert dargestellt. Am vordersten Ende ist die Umschlagsstelle des Hirnrohres in das Ektoderm erkennbar, an der Seite ist die Augenblase als ein etwas platter Vorsprung erkennbar, der aber hohl ist. Die Stelle der spaltförmigen Ausbuchtung ist in der Fig. 597 angedeutet.

Fig. 599. Kopf und Hirn eines menschlichen Embryo von 4,2 mm Nackensteißlänge.

(Anfang der 4. Woche.)

Der Kopf ist durchscheinend gedacht, wodurch das fünfgliederige Hirn sichtbar ist. Telencephalon (Endhirn) und Diencephalon (Zwischenhirn) sind durch eine seichte Furche geschieden. Das Telencephalon ist noch sehr klein. Aus dem Diencephalon ist die primäre Augenblase hervorgetreten. Das Mesencephalon (Mittelhirn) liegt oben, an der stärksten Krümmung des Hirnrohres. Durch den Isthmus getrennt folgt das Metencephalon (Hinterhirn) und hinter ihm das Myelencephalon (Nachhirn) mit der Rautengrube. Im Bereich des Myelencephalon, dorsal von dem 2. Kiemenbogen, befindet sich das Hörbläschen (Vesicula auditiva), aus dem das Labyrinth hervorgeht, deshalb auch Vesicula labyrinthica genannt.

Fig. 600. Kopf eines menschlichen Embryo von 10,5 mm Nackensteißlänge
mit Fünfgliederung des Gehirns, im Durchschnitt gesehen. Sagittalschnitt.

Das Ektoderm ist schwarz gehalten also auch das vom Ektoderm abstammende Hirnrohr, ebenso das Epithel der Mundbucht und der aus dem ektodermalen Epithel der Mundbucht abstammende Lobus anterior der Hypophysis. Das Mesoderm ist rot gehalten, das Entoderm blau. Der Lobus posterior der Hypophysis ist um diese Zeit noch nicht entwickelt.

Fig. 601. Vorderkörper eines menschlichen Embryo von 6,9 mm Nackensteißlänge,
um das fünfgliederige Gehirn in der D'raufsicht zu zeigen.

Der Kopf ist durchsichtig gedacht und in eine annähernd gestrecke Lage gebracht. Die einzelnen Abschnitte des Großhirns sind deutlich erkennbar. Es folgen sich von links nach rechts: das Hemisphärenbläschen Telencephalon, das Zwischenhirn Diencephalon, das Mittelhirn Mesencephalon am höchsten gelegen bei dieser Kopfstellung, dann folgt das Metencephalon, die Anlage des (Hinterhirns, dessen Hauptteil das Cerebellum erkennbar ist), dann die Anlage des Nachhirns Myelencephalon, später Medulla oblongata. Dorsal von der Anlage des Kleinhirns und der Medulla oblongata erhebt sich das jetzt schon deutlich erkennbare Ependym.

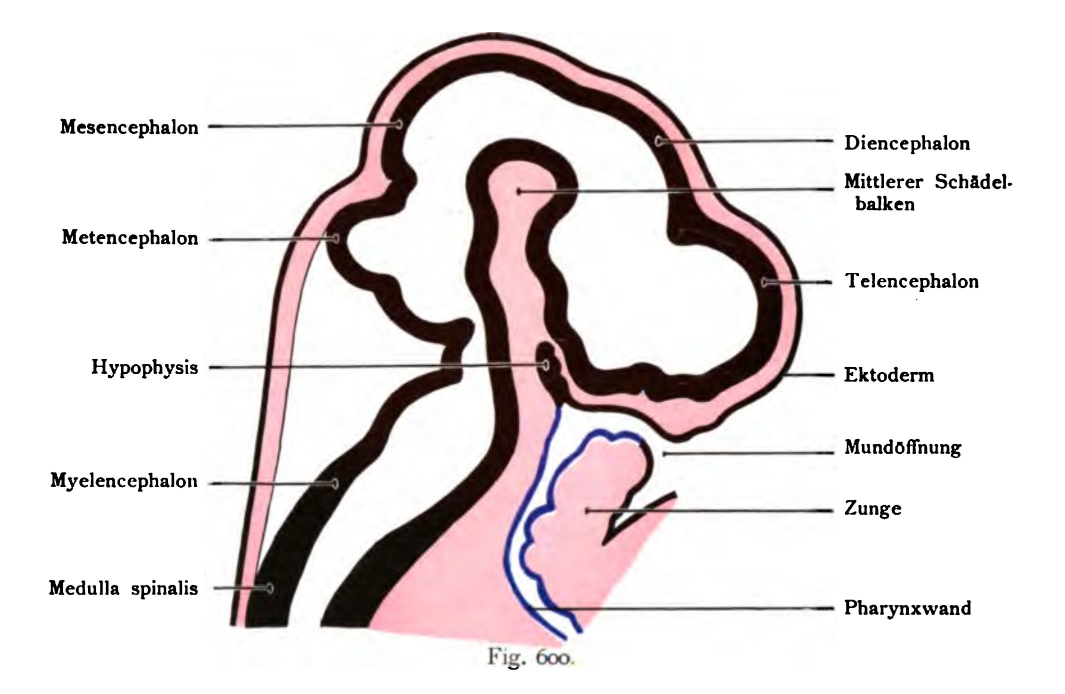


Fig. 600.

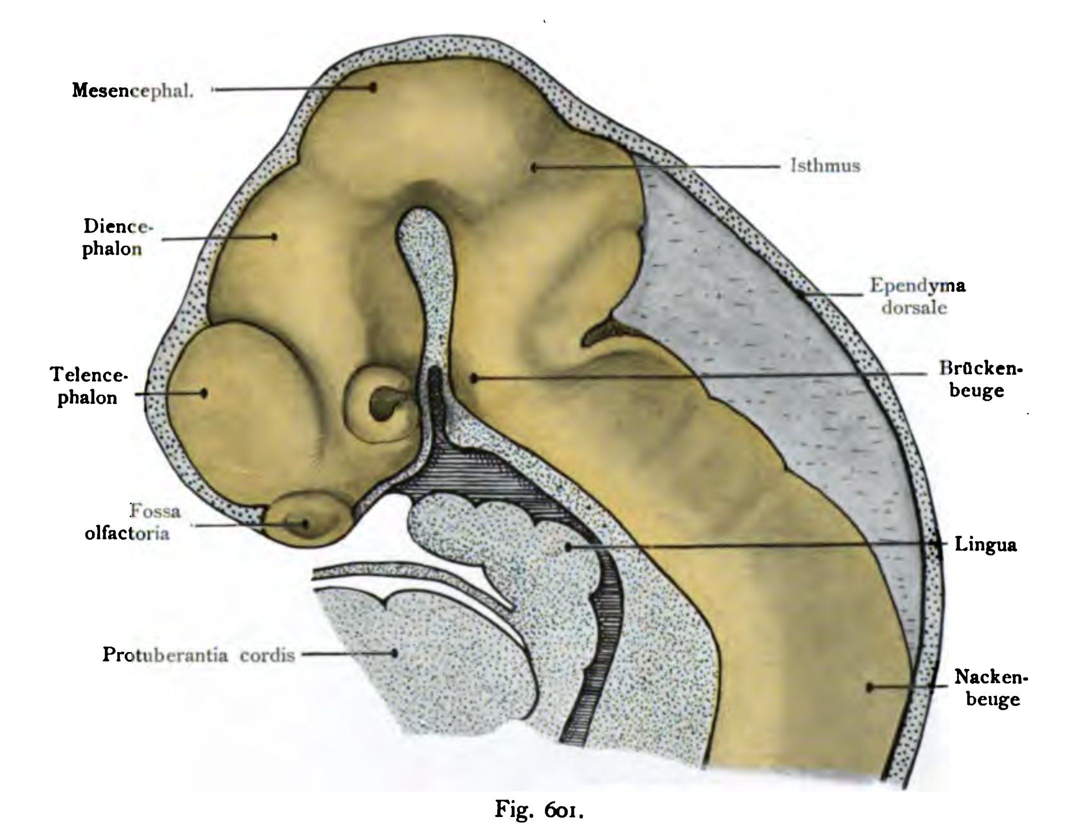


Fig. 601.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

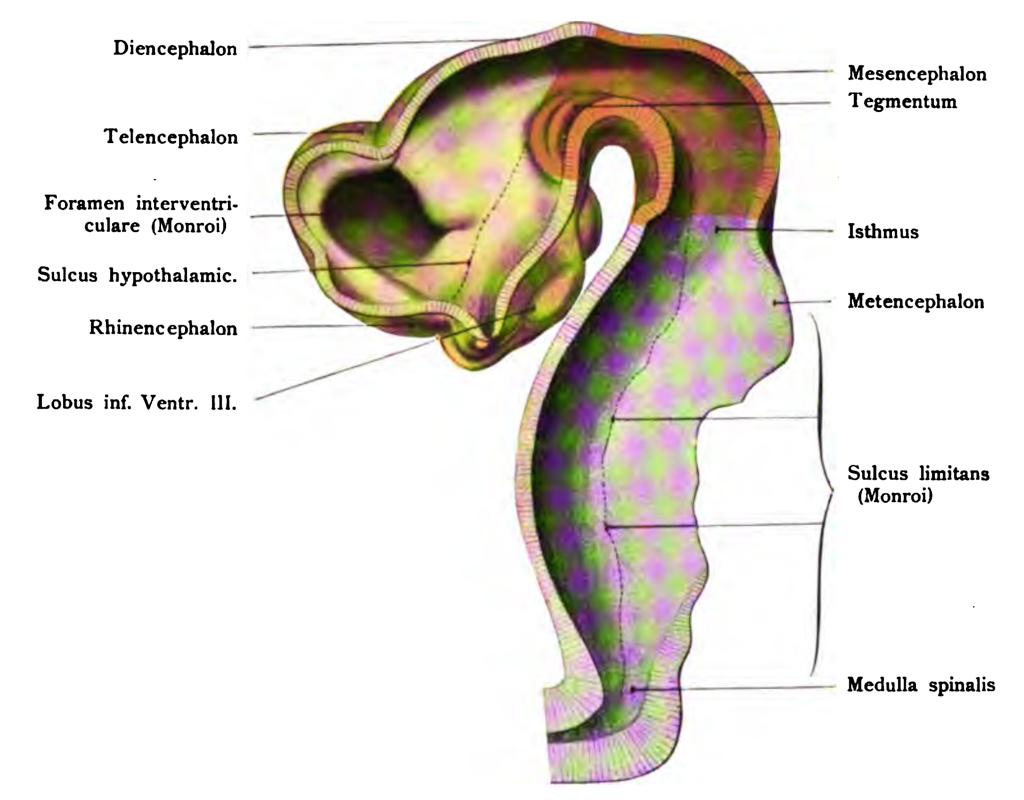


Fig. 602.

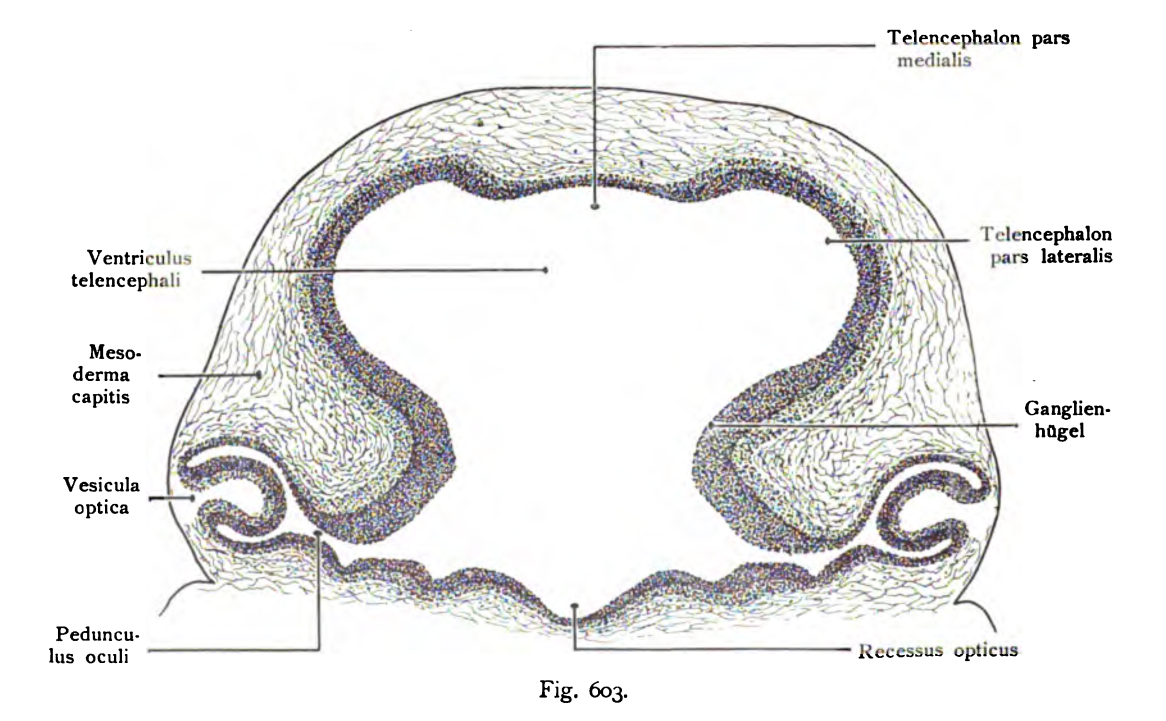


Fig. 603.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 602. Hirnrohr eines menschlichen Embryo

von 10,5 mm Nackensteißlänge (Ende der 4. Woche), der ganzen Länge nach aufgeschnitten. Man sieht die Innenfläche der rechten Hälfte des Hirnrohres.

(Nach His.)

Die Dreigliederung der Hirnanlage ist durch Farbe hervorgehoben. Bemerkbar sind dadurch geworden:

Prosencephalon — Vorderhirn,
Mesencephalon — Mittelhirn,
Rhombencephalon — Rautenhirn.

Gleichzeitig ist aber auf dieser Entwicklungsstufe die bereits entstandene Fünfgliederung erkennbar gemacht: das Prosencephalon hat sich gegliedert in 1. Telencephalon (Endhirn) und 2. Diencephalon (Zwischenhirn), dann folgt 3. das ungeteilt gebliebene Mesencephalon. Der Isthmus (Hirnenge) trennt die Neugliederung des Rhombencephalon in 4. Metencephalon (Hinterhirn) und in 5. Myelencephalon (Markhirn), das die Medulla oblongata, das verlängerte Mark, liefert, Auch sonst sind an 1 und 2 schon neue Organe aufgetreten, auf welche die Bezeichnungen hinweisen. Der Sulcus limitans (Monroi) (punktiert) trennt die Grundplatte des Hirnrohres von der Flügelplatte.

Fig. 603. Querschnitt durch das Prosencephalon eines 14 mm langen Schafembryo in der Höhe der Augenstiele,

um die erste Entstehung des linken und rechten Telencephalon zu zeigen.

(Nach Neumayer.)

Der Schnitt geht durch die Augenstiele, die sekundären Augenblasen und an der Basis durch den Recessus opticus. Die Dachplatte ist gewölbt, die Erweiterungen des Hirnrohres zu beiden Seiten entsprechen dem Auftreten des Telencephalon. Der einwärts vorspringende Wulst an der engsten Stelle des Ventrikels gehört dem Ganglienhügel an, dort tritt zuerst das Corpus striatum auf.

Fig. 604. Innere Oberfläche des Telencephalon, Diencephalon und Mesencephalon
von einem menschlichen Embryo von 10,2 mm Nackensteißlänge. (4 Wochen.)
(Nach His.)

Durch das große Foramen interventriculare (Monroi) erblickt man die Innenfläche des Telencephalon; an diesem Hirnteil ist jetzt schon die Trennung in Pallium und Rhinencephalon erkennbar, denn die Lobi rhinencephali sind durch eine deutliche Furche von dem Hemisphärium getrennt und dadurch ist die Palliumgrenze nach unten bestimmt. Als Hirngrenze folgt dann nach abwärts die Lamina terminalis, an der später das Corpus callosum, der Balken beginnt. Anschließend sind der Recessus opticus, die Anfänge des Tractus opticus, der Recessus infundibuli und dorsal die Mamillargegend erkennbar, oben das Zwischenhirndach Tegmen diencephali, der Sulcus terminalis (Monroi) und die erste Anlage der Haube. Durch die Kopfbeuge werden Metencephalon und Diencephalon einander genähert.

Fig. 605. Hirnrohr eines menschlichen Embryo von 13,8 mm Nackensteißlänge.
(Alter 5 Wochen.) 16 mal vergrößert.
(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Kopf, in Wirklichkeit stark auf die Brust gesenkt (vergl. die Figuren 201, 204 Körperform) ist in aufrechte Stellung gebracht. Die umgebenden Weichteile sind ebenfalls dargestellt aber im Sagittalschnitt. Das Hirnrohr zeigt die Fünfgliederung in fortschreitender Ausbildung: Telencephalon, Diencephalon, Mesencephalon, Metencephalon und Myelencephalon. Am Telencephalon beginnt sich das Rhinencephalon äußerlich mit dem N. olfactorius zu sondern, am Zwischenhirn ebenso das Gebiet des Hypothalamus. Das stark gekrümmte Hirnrohr umgreift den mittleren Schädelbalken, es reitet gleichsam auf seinem Scheitel. Ventral von dem Schädelbalken liegt das Zwischenhirn, dorsal des Hinter- und Nach- oder Markhirn.

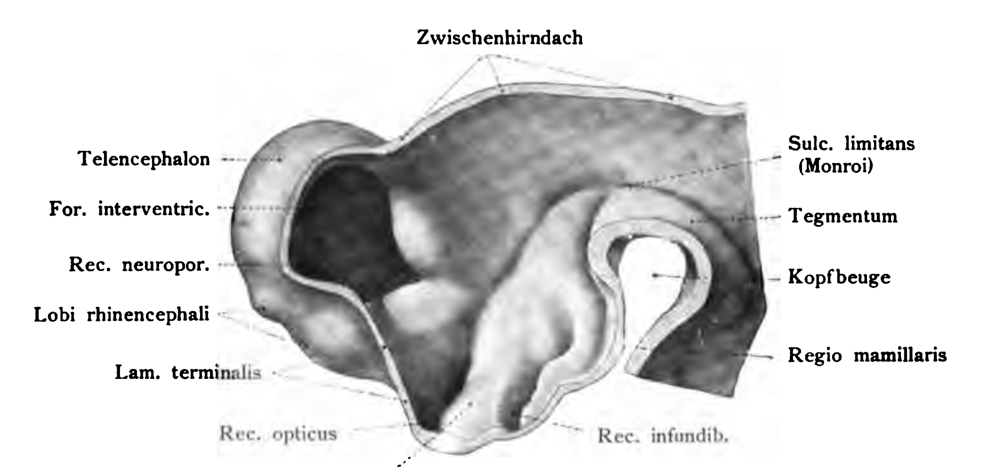


Fig. 604.

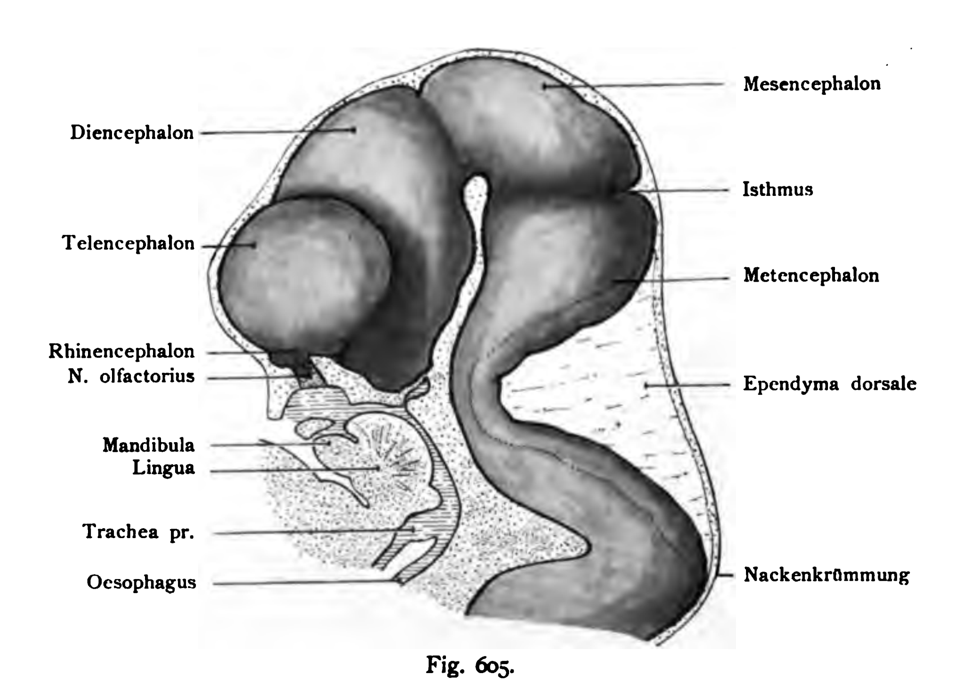


Fig. 605.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

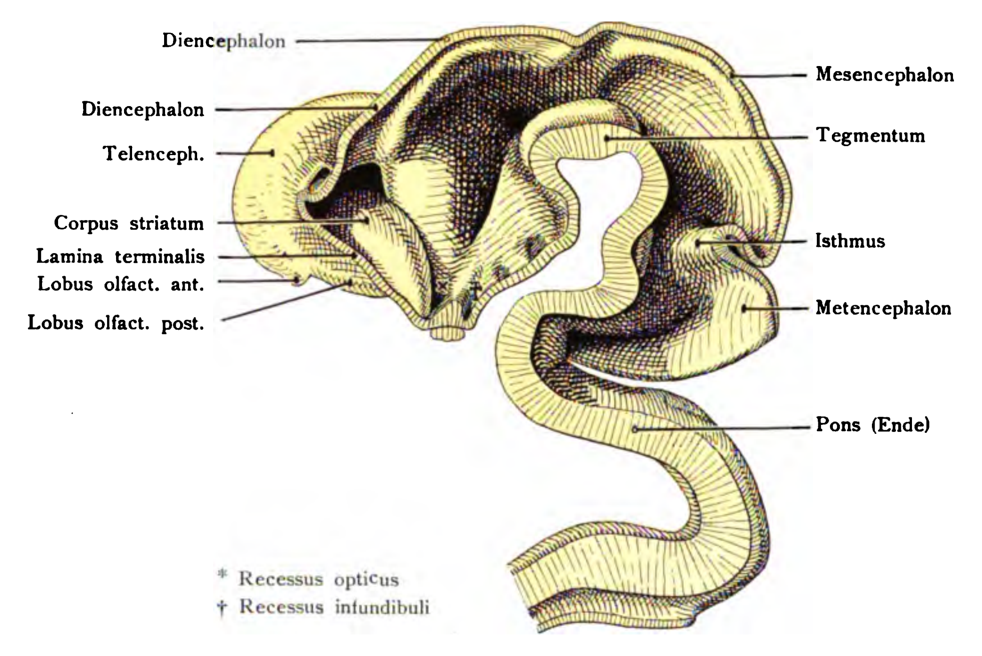


Fig. 606.

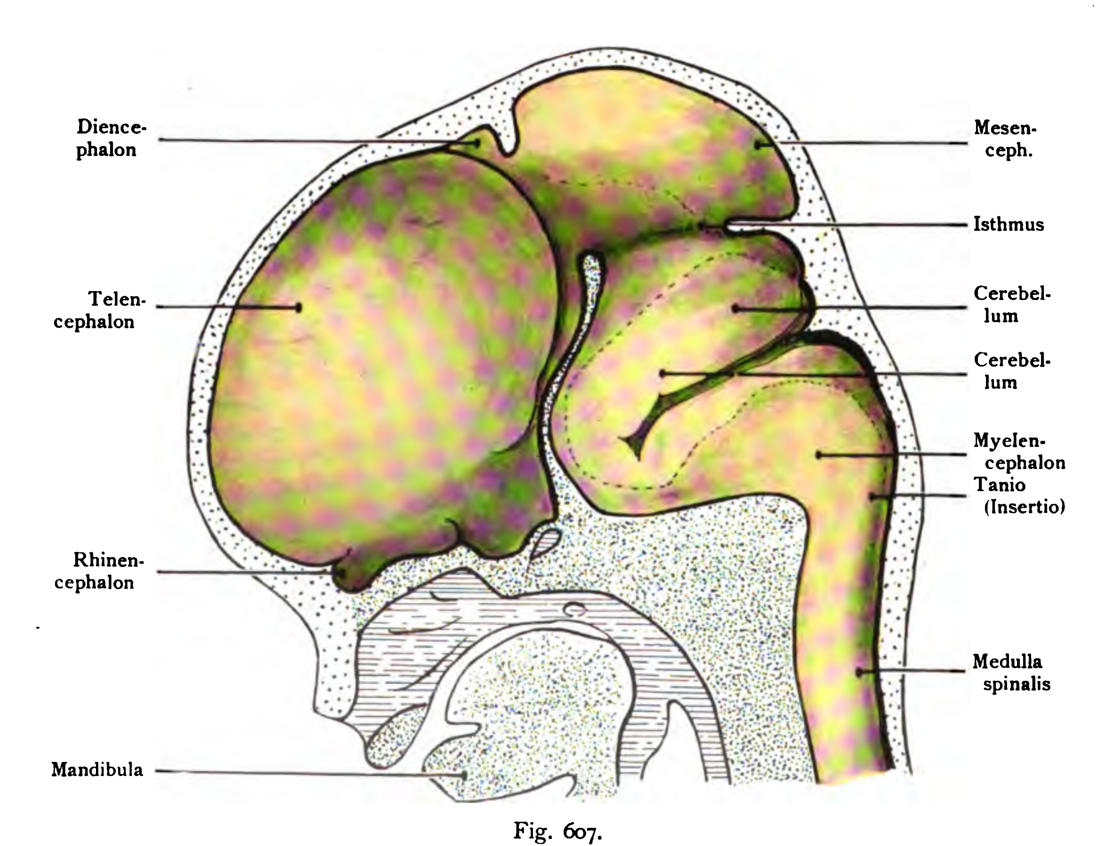


Fig. 607.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

606. Hirnrohr eines menschlichen Embryo von 13,6 mm Nackensteißlänge.

Vom Anfang der 6. Woche. 16 mal vergrößert und in die aufrechte Stellung gebracht, dabei median der ganzen Länge nach durchschnitten.

(Nach His.)

Das Diencephalon, Mesencephalon, der Isthmus, das Metencephalon und Myelencephalon sind der ganzen Länge nach geöffnet. In das Innere des Telencephalon, das sich jetzt schon zu einer ansehnlichen paarigen Hemisphärenblase vergrößert, hat man nur einen unvollkommenen Einblick. Das Höhlensystem ist noch immer sehr ausgedehnt, doch sind mehrere Organe in ihren Anfängen erkennbar, wie Teile des Rhinencephalon, das Corpus striatum, auf dieser Stufe auch Ganglienhügel genannt, das Foramen Monroi, der Thalamus, die Anlage des Corpus pineale, Recessus opticus und Recessus infundibuli.

Fig. 607. Hirnrohr eines menschlichen Embryo von 22 mm Nackenlänge,

etwa 7 Wochen alt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Großhirnbläschen des Telencephalon ist jetzt beträchtlich gewachsen und bedeckt dorsal nahezu das ganze Zwischenhirn. Das Mittelhirn nimmt bei dieser aufrechten Stellung des embryonalen Kopfes noch immer den höchsten Punkt des Scheitels ein. Dann folgt Hinterhirn und Nachhirn, die durch die Brückenkrümmung miteinander zusammenhängen. Diese Krümmung liegt dem Zwischenhirn nahezu an und würde es berühren, wenn nicht der mittlere Schädelbalken sich dazwischen befände. In späteren Stadien hat er sich verkürzt und mehr basalwärts zurückgezogen. Die Höhle des Telencephalon wird später zu dem Ventriculus lateralis, die Höhle des Diencephalon zum Ventriculus tertius; der Kanal im Mesencephalon zum Aquaeductus, die Höhle des Metencephalon zum Ventriculus quartus und der Boden in der Höhle des Myelencephalon im hinteren Abschnitt zur Rautengrube.

Fig. 608. Gehirn eines 3 monatlichen Fetus im Medianschnitt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die mediane Fläche des rechten Hemisphärium liegt frei. Im Innern hat die Entwicklung der einzelnen Organe zugenommen. In dem Ventriculus tertius sind Thalamus und Hypothalamus sichtbar. Durch die Ausbreitung des Pallium ist das Rhinencephalon teilweise an die Basis und die mediale Fläche des Hemisphärium gedrängt, wie der Lobus olfactorius anterior und posterior zeigen. Abgesehen von den ebenerwähnten Abschnitten ist der N. olfactorius, die Lamina terminalis, das Corpus callosum, Corpus striatum und Foramen interventriculare (Monroi), das Dach des Diencephalon, die Anlage des Corpus pineale, des Mesencephalon, Aquaeductus, Isthmus und die Brückenkrümmung durch Bezeichnungen hervorgehoben. Das Corpus callosum ist 2 1/2 mm groß, liegt noch vor dem Thalamus. Splenium, Corpus, Genu, Rostrum sind trotz der Kleinheit erkennbar.

Fig. 609. Hemisphärium. Menschlicher Fetus vom 3. Monat. Scheitelsteißlänge 45 mm.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Seitenventrikel sind von oben geöffnet. Links der embryonale Plexus chorioideus lateralis erhalten, der den Seitenventrikel fast vollständig ausfüllt. Durch Schrumpfung ist der Plexus etwas von der Wand abgehoben. Im frischen Zustand liegt er völlig der Wand der Seitenhöhlen an. Einzelne arterielle Gefäße verteilen sich auf der Oberfläche des Plexus, die zuführenden Hauptstämme dringen von der medialen Seite ein. Rechts ist der Plexus entfernt. Die mediale Wand der Hemisphärenblase ist vorgewölbt durch den Thalamus, an der lateralen Wand springt das Corpus caudatum vor, mit drei Vorderschenkeln. Zwischen Thalamus und Corpus caudatum klafft eine tiefe Spalte, in welche die mediale Hirnwand eindringt und die Spalte ursprünglich frei durchsetzt. Um das Ende des 2. Monates beginnt die Verwachsung mit den anstoßenden Gebilden. Die Eintrittsstelle zwischen Thalamus und Corpus striatum ist später als Stria terminalis bemerkbar. Der freiliegende Teil des Thalamus zeigt die Taenia thalami teilweise bedeckt von der Taenia chorioidea; dorsal befindet sich die Anlage des Corpus pineale, welches doppelt erscheint, dahinter die Fossa commissurae pinealis, weiter dorsal das Trigonum subpineale und dessen Fortsetzung als Sulcus medianus auf dem Dach des Mesencephalon der Vierhügelplatte.

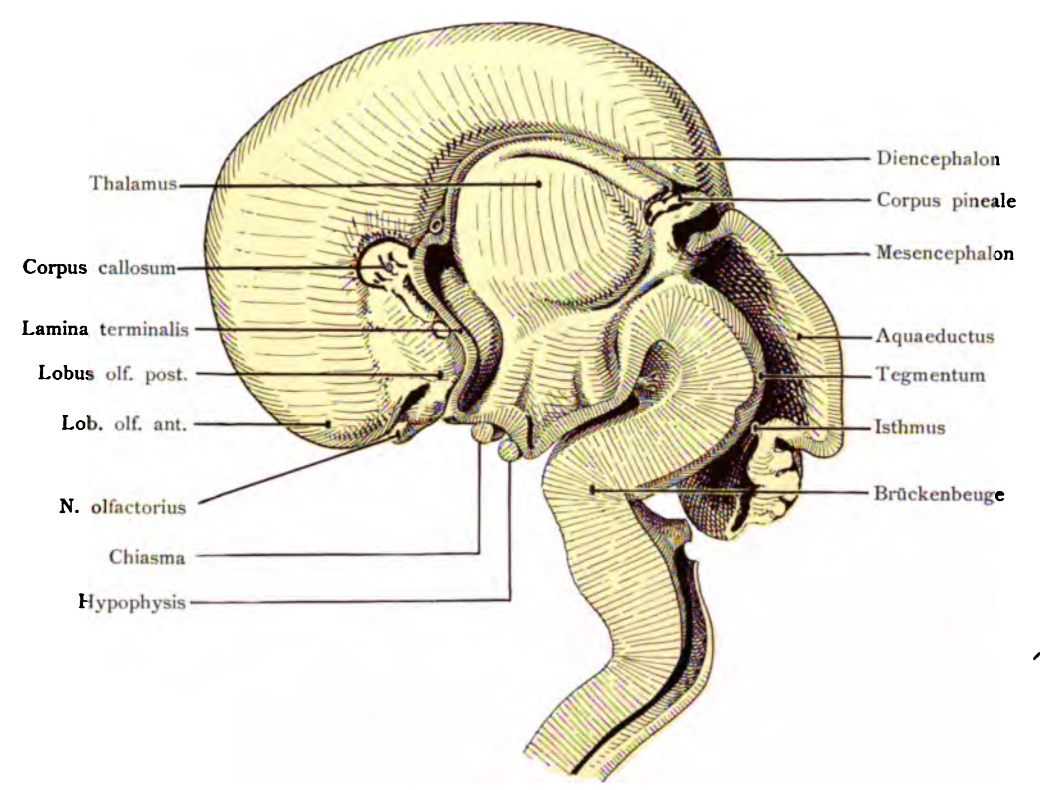


Fig. 608.

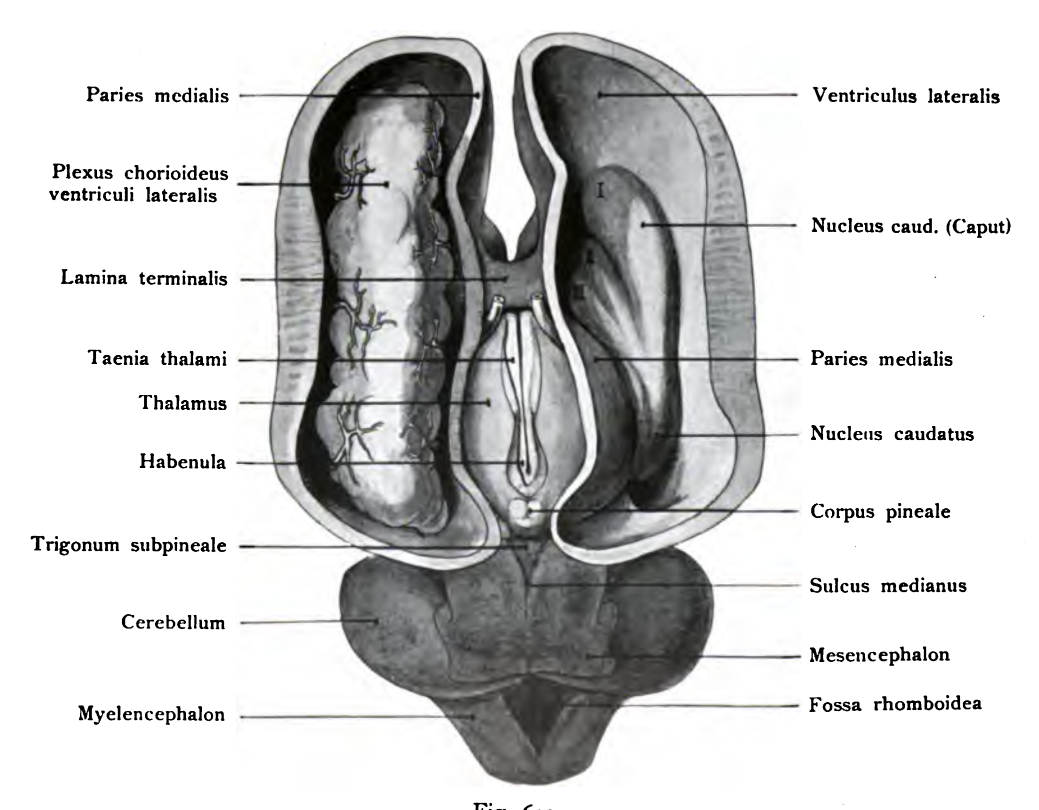


Fig. 609.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

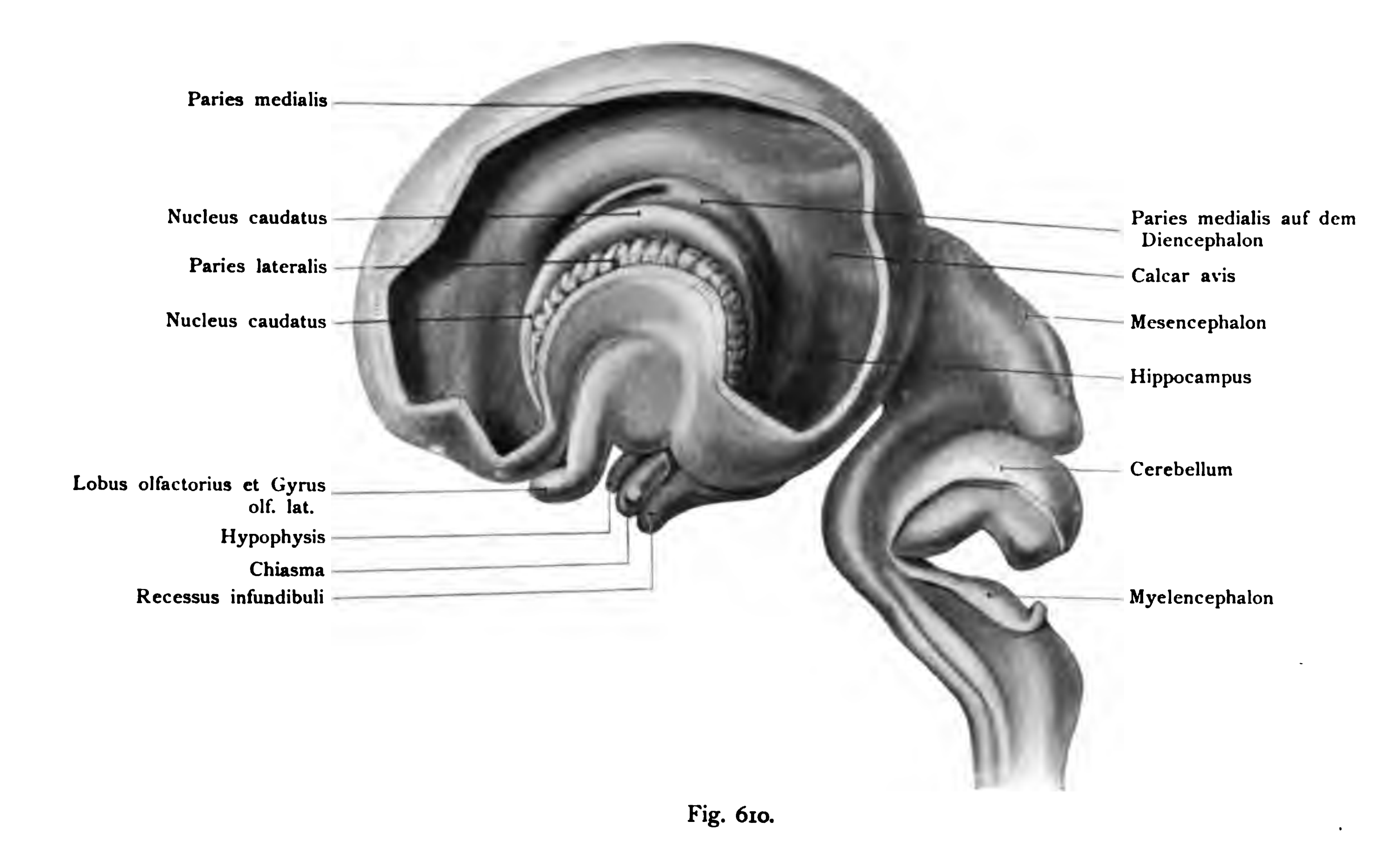


Fig. 610.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 610. Gehirn eines menschlichen Fetus vom 3. Monat und von 42 mm Scheitelsteißlänge.

(3. Monat.)

(Teilweise nach His.)

Die Hemisphärenblase bedeckt schon das ganze Zwischenhirn. Das Mittelhirn liegt aber noch frei. Daran schließt sich die Anlage des Cerebellum und des Nach- oder Markhirns. Die linke Hemisphärenblase ist von außen her weit eröffnet, doch blieb die Insel unverletzt. Der Plexus chorioideus ist aus der Hemisphärenblase entfernt. Folgende Einzelheiten sind in dem noch weiten, primitiven Seitenventrikel bemerkbar: die verdickte laterale Wand der Hemisphärenblase, der bogenförmige Nucleus caudatus, der die Fossa cerebri lateralis (Sylvii) umgreift, und sich ventral und dorsal hinabsenkt bis auf den Boden des primitiven Seitenventrikels. Ferner ist sichtbar: die mediale Hemisphärenwand, welche das Zwischenhirn bedeckt, ferner ein Schlitz: Fissura chorioidea zum Eintritt der Art. chorioidea, und bogenförmige Erhebungen im hinteren Abschnitt der Hemisphärenblase, welche den Calcar avis und den Hippocampus andeuten.

Fig. 611. Gehirn eines menschlichen Fetus vom 3. Monat und von 42 mm Scheitelsteißlänge.

(3. Monat.)

(Teilweise nach His.)

Die Hemisphärenblase bedeckt schon das ganze Zwischenhirn. Das Mittelhirn liegt noch frei; daran schließt sich die Anlage des Cerebellum und des Nach- oder Markhirns. Die linke Hemisphärenblase ist von außen her weit geöffnet, auch die Insel ist zu einem großen Teil entfernt. Die verdickte laterale Hemisphärenwand ist freigelegt, sie enthält u. a. die äußere Kapsel, Capsula externa. Der Plexus chorioideus ist aus der Hemisphärenblase entfernt. Der Boden des primitiven Seitenventrikels liegt mit folgenden Einzelheiten frei: mit dem bogenförmigen Nucleus caudatus, mit der inneren Kapsel, Capsula interna und dem Nucleus lentiformis. Die übrigen Gebilde wie in der vorhergehenden Figur.

Fig. 611.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

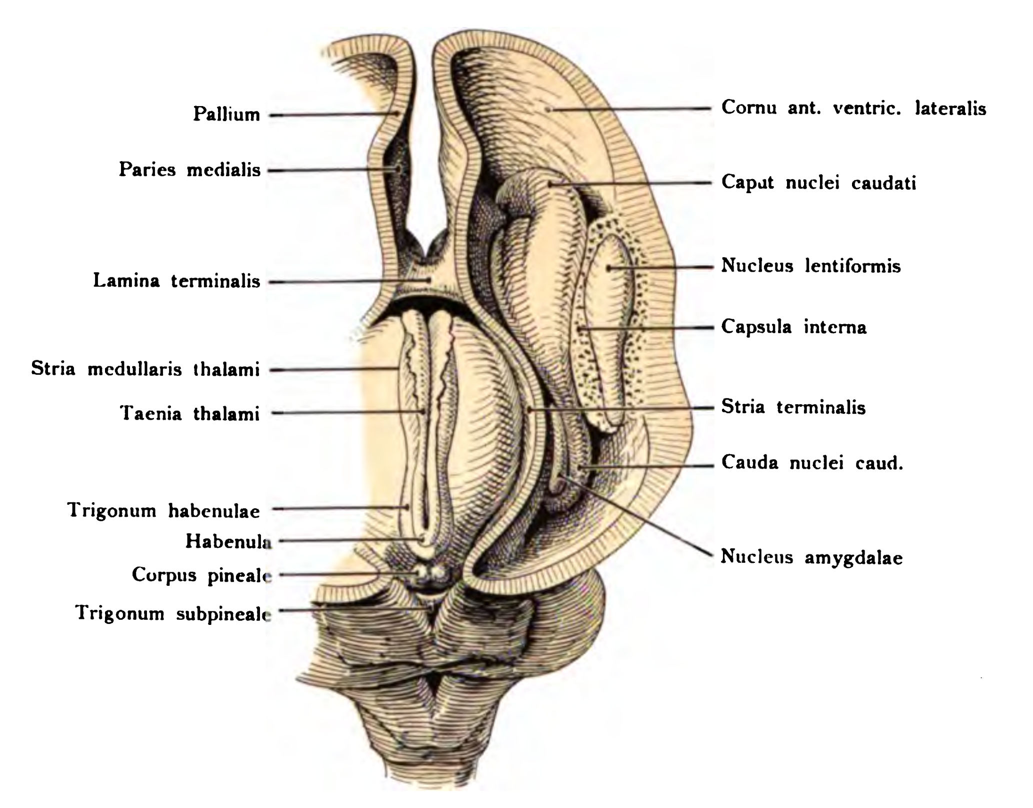


Fig. 612.

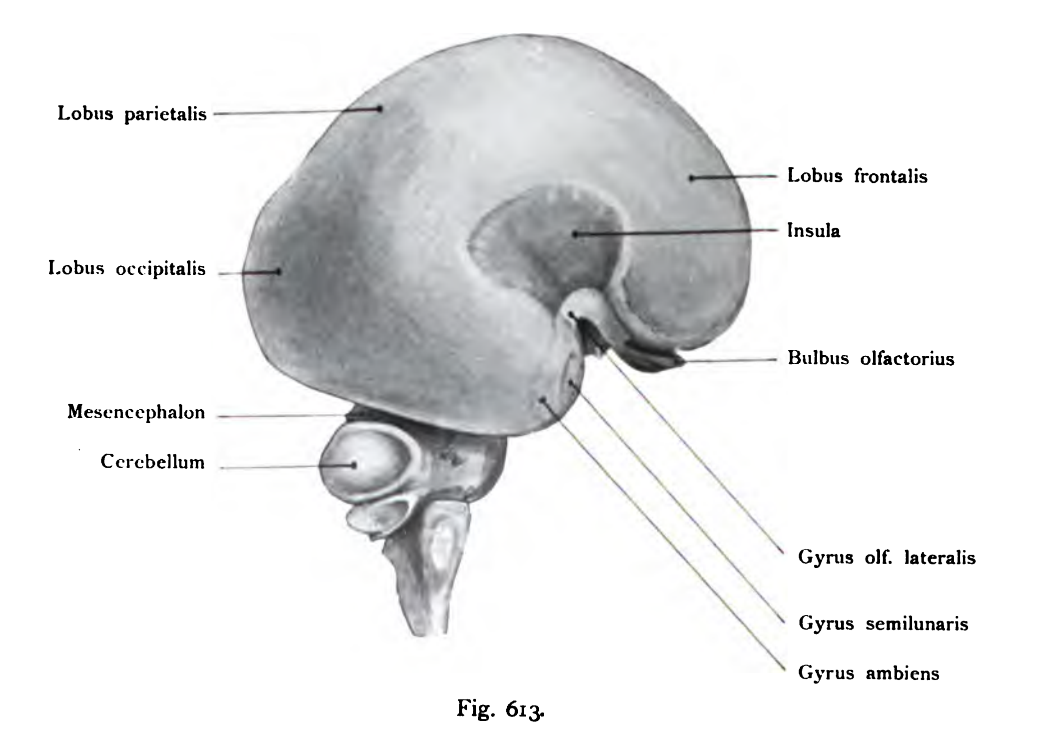


Fig. 613.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 612. Gehirn eines menschlichen Fetus vom 3. Monat und von 42 mm Scheitelsteißlänge.

(3. Monat.) Rechte Hälfte und ein Teil der linken, von oben her geöffnet.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die ganze Hemisphärenblase liegt nach Wegnahme des Plexus chorioideus lateralis frei mit dem Cornu anterius und posterius, dem Nucleus caudatus, dessen Caput und Cauda, dem Nucleus lentiformis, mit der Capsula interna und der im Bereich des Nucleus lentiformis ansehnlich verdickten Hemisphärenwand. Medial von der Cauda nuclei caudati liegt ein länglicher Körper: der Nucleus amygdalae. Der Thalamus ist von dem Seitenventrikel noch getrennt durch die Stria terminalis. In der Mittellinie sind sichtbar: die Lamina terminalis, die Taenia thalami, das Trigonum habenulae, die Habenula, das Corpus pineale und das Trigonum subpineale. Zu beiden Seiten derselben breitet sich die Vierhügelplatte des Mesencephalon aus. Zu hinterst ist ein Teil des Myelencephalon, die Rautengrube und ihre Umgebung sichtbar.

Fig. 613. Gehirn eines menschlichen Fetus vom Anfang des 4. Monates,

von der lateralen Fläche gesehen. Vergr. 4mal.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Oberfläche des Pallium ist auf der linken Seite noch glatt, die früher beobachteten transitorischen Furchen sind als postmortale Erscheinungen erkannt worden. Das Hemisphärium wiederholt den Zustand der lissencephalen Gehirne der Säuger. Es hat gegen den 3. Monat (Fig. 608) bedeutend an Umfang zugenommen und bedeckt mit den Lobi occipitales das Mittelhirn fast vollständig. Die Fossa cerebri lateralis (Sylvii) ist als ein vertieftes birnförmiges Feld deutlich ausgeprägt. Oral zieht der Gyrus lateralis rhinencephali zur Spitze des Schläfenlappens in Form eines stark gebogenen Streifens; die Stelle der stärksten Krümmung heißt Angulus gyri olfactorii lateralis. Dieser laterale Gyrus olfactorius tritt in den Gyrus ambiens und Gyrus semilunaris ein. Das Kleinhirn ist noch wenig entwickelt.

Fig. 614. Gehirn eines menschlichen Fetus vom 4. Monat (10 cm Scheitelsteißlänge).

Von hinten gesehen. Dasselbe Gehirn wie in Fig. 613.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die lateralen Hemisphärenflächen sind noch völlig glatt. Eine Einziehung hinten an der medialen Fläche ist als Thalamusmulde wohl durch Anpassung der Hemisphärenwand an die Konvexität des Thalamus entstanden. Die Lobi occipitales weichen auseinander, wodurch das Mittelhirn (Mesencephalon) und zwar dessen Vierhügelplatte zu einem großen Teile sichtbar ist.

Bei der Ansicht von hinten liegt das Kleinhirn vor dem Beschauer. Seine Hemisphären treten deutlich hervor, ebenso die dorsale Fläche der Rautengrube vor den Funiculi graciles liegend.

Das Großhirn zeigt nirgends transitorische Furchen. Der Fetus wurde direkt nach der Ausstoßung mit Formol 10 : 100 injiziert, nach ein paar Tagen der Schädel geöffnet und das Gehirn entfernt.

Fig. 615. Basis des Gehirns von einem menschlichen Fetus vom Anfang des 4. Monates, von unten gesehen.

Das nämliche Gehirn wie in der Fig. 613 und 614.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Rhinencephalon ist bei dem menschlichen Fetus dieses Alters auffallend entwickelt. Man erkennt die beiden Olfactorii mit kurzen Bulbis, fast ohne Tractus. Nach hinten schließen sich drei Fortsetzungen an, die als Gyrus olfactorius lateralis, medialis und medius unterschieden werden. Der Gyrus olf. lateralis zieht an den medialen Rand der Insel, biegt aber in spitzem Winkel: Angulus gyri olf. lateralis um, geht nach der Spitze des Schläfenlappens, um in den Gyrus semilunaris und in den Gyrus ambiens überzugehen, wo sich dann weitere Verbindungen ergeben. Dorsal von den Gyrus olfact. medialis wird die gewölbte Lamina terminalis sichtbar, dann folgt das Chiasma nervorum opticorum, unmittelbar vor dem Chiasma die Lamina terminalis mit einer ovalen Stelle, der Fenestra laminae terminalis; die Nervi und Tractus optici, noch sehr klein. In der Mittellinie dorsalwärts folgt dann das Tuber cinereum mit der kleeblattförmigen Eminentia saccularis nach hinteh umrahmt von den schmalen und niedrigen Corpora mamillaria. Die übrigen Einzelheiten sind durch die Namengebung verständlich.

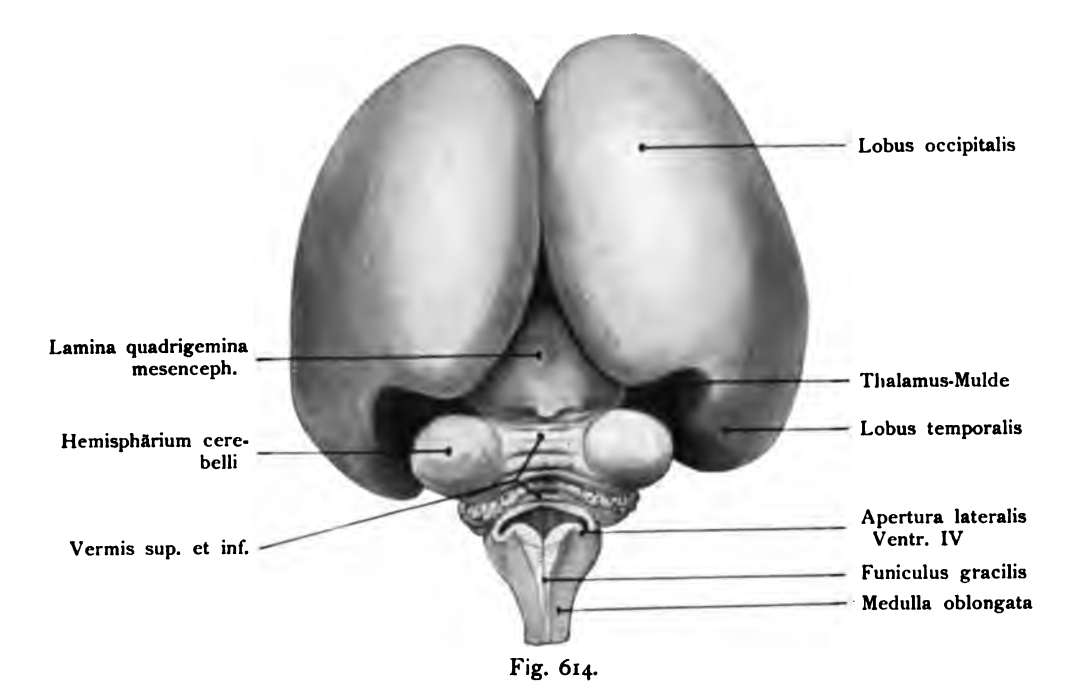


Fig. 614.

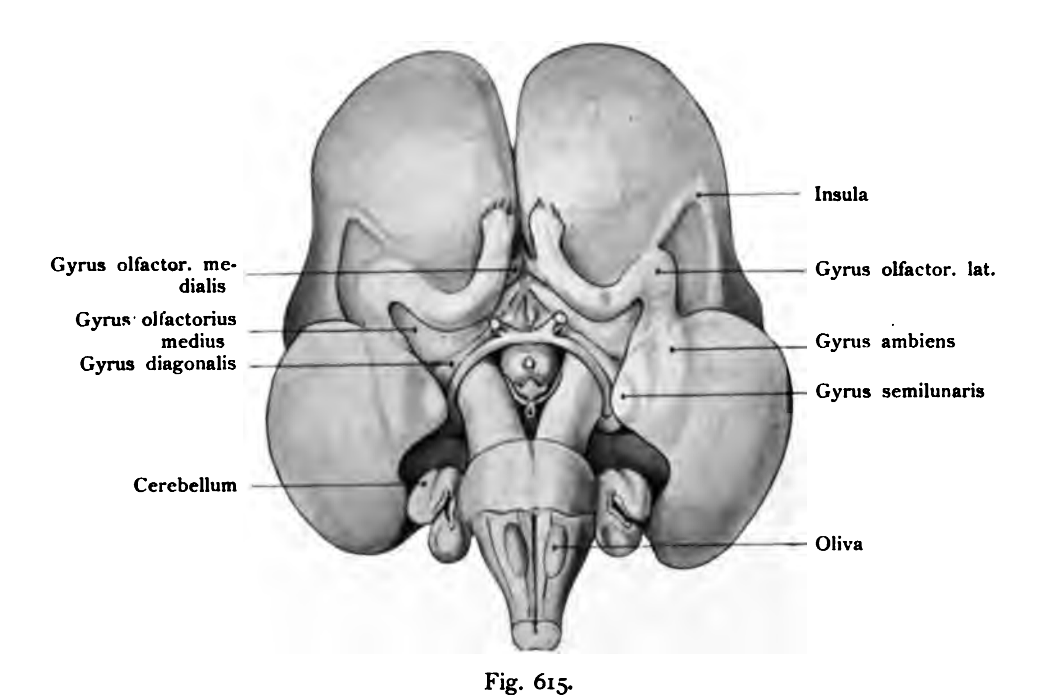


Fig. 615.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

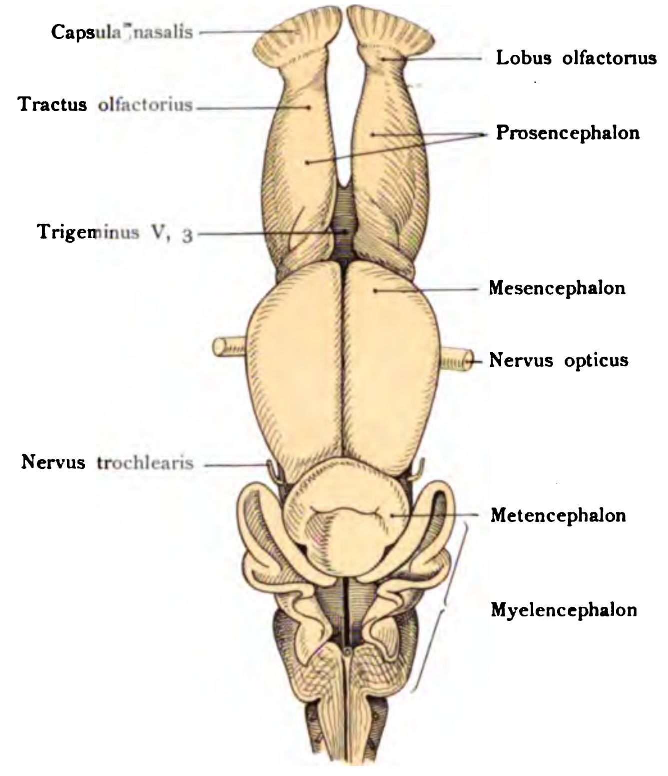


Fig. 616.

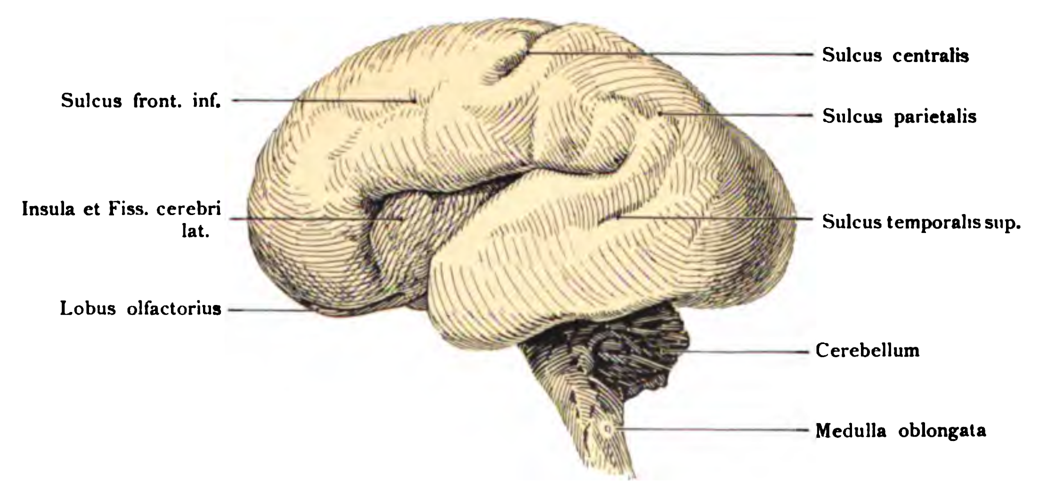


Fig. 617.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 616. Gehirn eines jungen Callorhynchus antarcticus

ungefähr desselben Alters wie jener, dessen Kopf und dessen Schädelgerüst abgebildet wurde. Fig. 258, 259.

Hier soll die weitreichende Fünfgliederung des Gehirns bei einem niederen Wirbeltier gezeigt werden. An dem langgestreckten Organ treten folgende Einzelnheiten von vorn nach hinten aufgezählt, hervor: die Nasenkapsel zu der der Tractus olfactorius zieht, das längliche Telencephalon (Endhirn), Mesencephalon (Mittelhirn), das Metencephalon (Hinterhirn), Myelencephalon (Nachhirn). Das Diencephalon (Zwischenhirn) ist bei der Betrachtung von oben wegen der starken Knickung des Hirnrohres nicht zu sehen. Von Nerven sind sichtbar der Trigeminus und zwar dessen III. Ast, der Nervus opticus und der N. trochlearis. Das Original bei Schauinsland 12 mal vergr.

Fig. 617. Gehirn eines 30 cm langen weiblichen Fetus

(Ende des 5. Monates). Von der Seite gesehen. Im Innern des Schädels liegend.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Auftreten der Sulci und dadurch Abgrenzung einzelner Hirnlappen: Lobi bei einem etwas jüngeren Fetus als Fig. 618. Am auffallendsten ist die Umgrenzung der Insel durch die Fissura cerebri lateralis (Sylvii), deren Ramus anterior ascendens nur eben als Einschnitt erkennbar ist, der Ramus posterior erscheint dagegen sehr stark. Der Sulcus centralis ist in seinem oberen Abschnitt entwickelt; der Sulcus prae- und postcentralis noch kaum erkennbar. Dagegen ist der Sulcus frontalis inferior und der Sulcus temporalis superior in kleinen Anfängen vorhanden, weniger deutlich der Sulcus parietalis.

Fig. 618. Gehirn eines menschlichen Fetus vom 6. Monat.

Fronto-occipitale Kopflänge 7 cm. Vergrößert.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Gehirn ist in situ dargestellt, so daß die Lage der einzelnen Abschnitte zu dem Schädeldach und der Schädelbasis kenntlich werden. Die Dura mater encephali und das Tentorium cerebelli sind sichtbar. Das Hemisphärium zeigt die erste Andeutung von Furchen: senkrecht auf die Mitte der Insel gerichtet den Sulcus centralis, dann den Sulcus praecentralis und etwas nach rechts und unten der Beginn des Sulcus frontalis superior. Im unteren Abschnitt der Fossa cerebri lateralis (Sylvii) ist der embryonale Gyrus olfactorius lateralis und sein gebogener Verlauf zur Spitze des Schläfenlappens sichtbar.

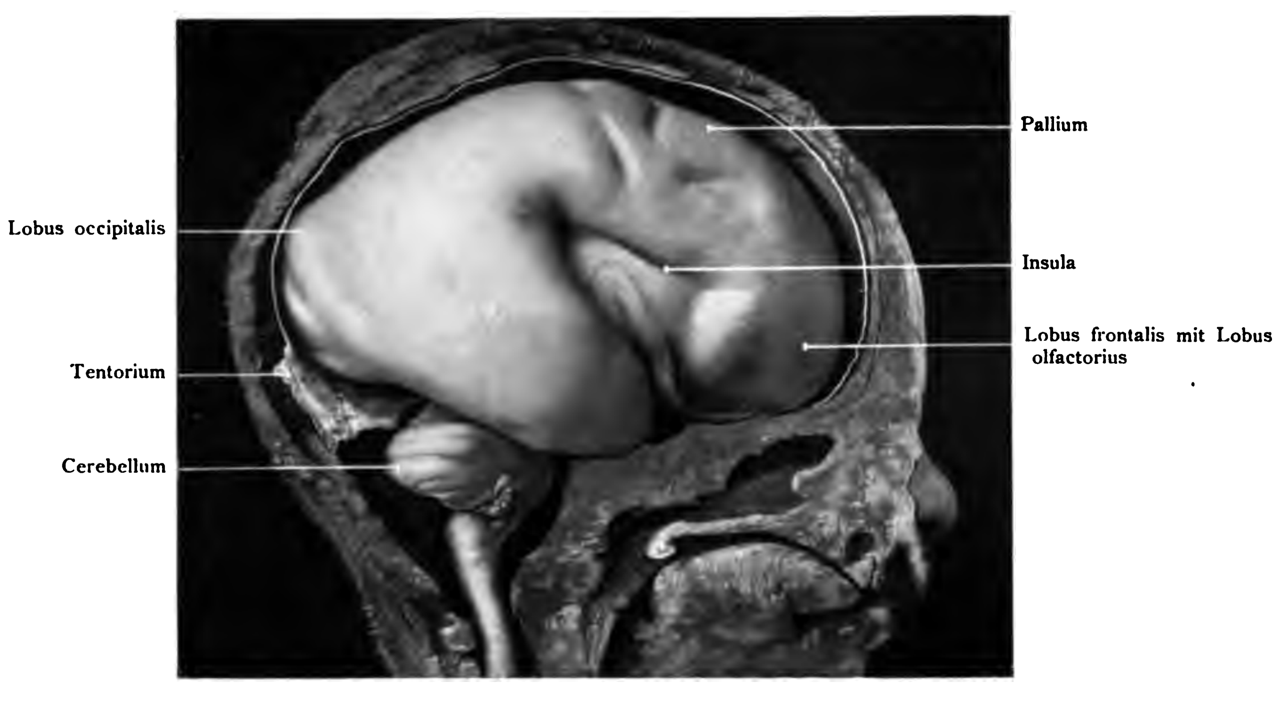


Fig. 618.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

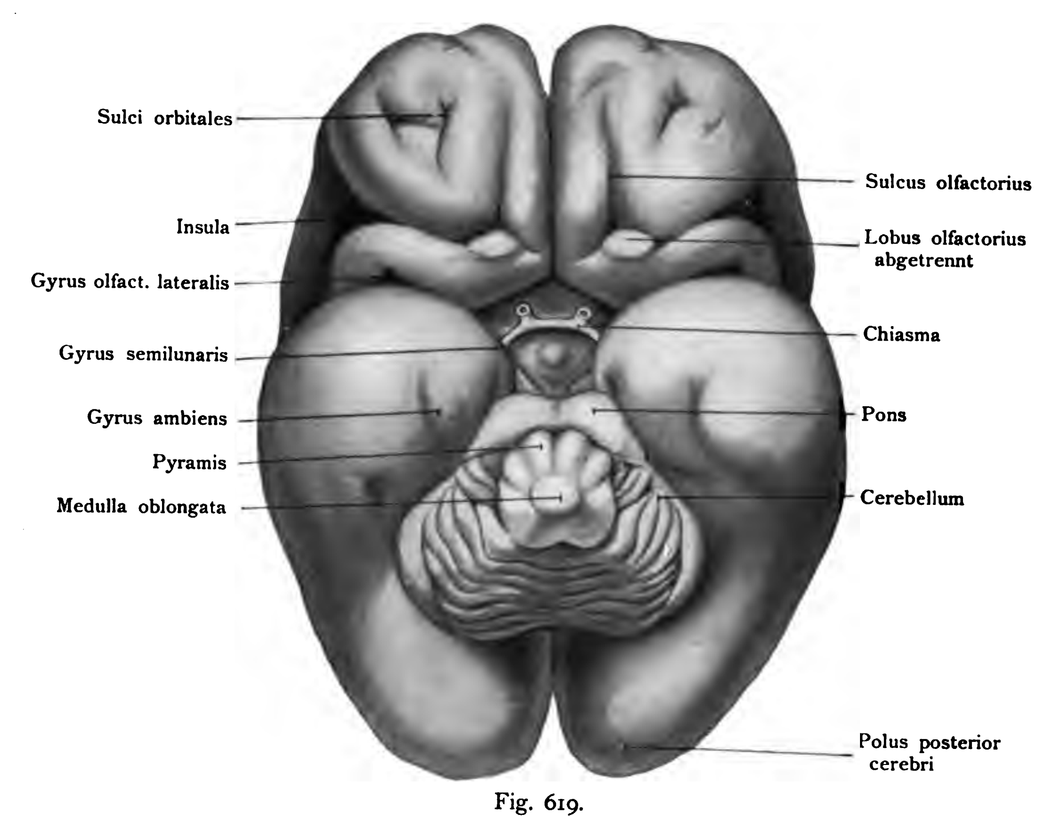


Fig. 619.

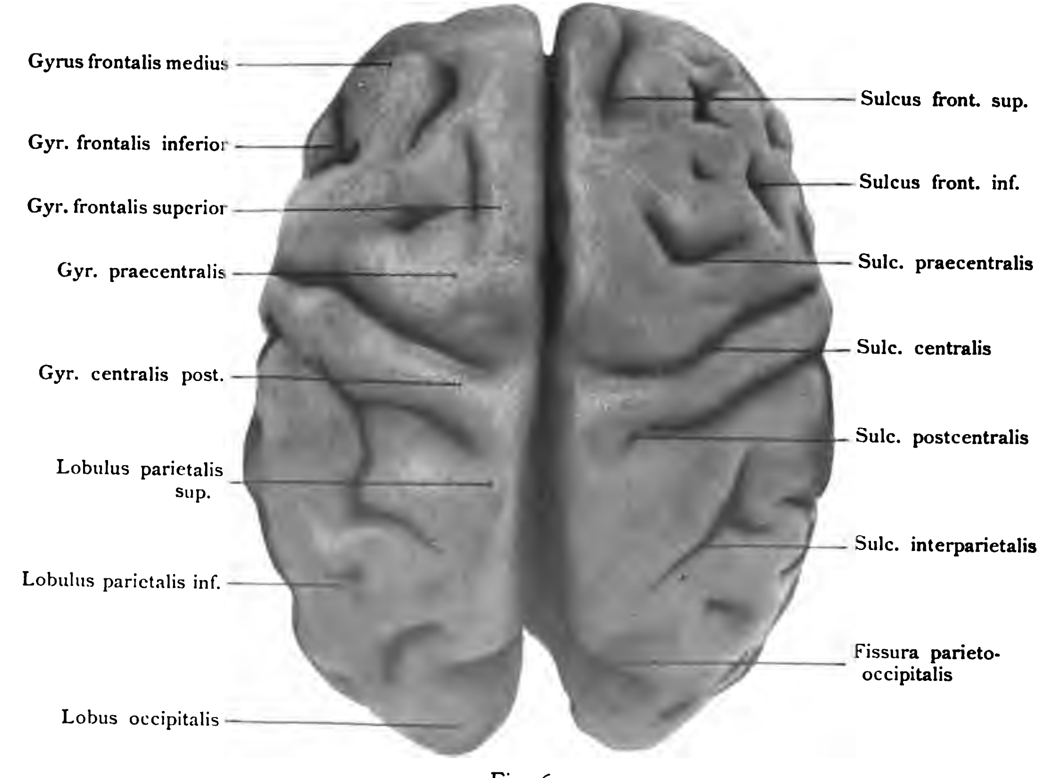


Fig. 620.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 619. Hirnbasis eines menschlichen ♂ Fetus vom Anfang des 6. Monats.

(Nach Retzius.) Vergrößert.

Der Lobus olfactorius ist dicht an dem Hirn quer abgetrennt. Von ihm nach vorn zieht der Sulcus olfactorius, lateral der vordere Rand der Insel, hinter dem der Gyrus olfactorius lateralis hinzieht, um nach einer scharfen Biegung in den zunächst liegenden vorderen Abschnitt des Temporallappens einzudringen (vergl. Fig. 615). Leicht ist der Gyrus ambiens, der Gyrus semilunaris erkennbar, ferner das Chiasma mit dem Nervus opticus, dem Infundibulum, der folgenden Eminentia saccularis, die Pedunculi cerebri, Brücke und Medulla oblongata mit Cerebellum. Auf der basalen Fläche des Temporal- und Occipitallappens sind noch keine Furchen um diese Zeit deutlich ausgeprägt.

Fig. 620. Circumvolutiones pallii eines menschlichen Fetus vom Ende des 7. Monats.

Norma verticalis. Injektion mit 2% Chromsäure, später Alkohol von 70°.

(Anatomische Sammlung in Basel.) Vergrößert.

Der Sulcus centralis (Rolandi), der Sulcus postcentralis, die Fissura parieto-occipitalis und die dazwischen liegenden Windungen beherrschen durch ihre fortgeschrittene Entwicklung das Aussehen der Norma verticalis. Der Sulcus praecentralis ist rechts kräftig angelegt in Form einer winkeligen Furche, deren longitudinaler Schenkel wohl einem Sulcus frontalis angegliedert wird. Links ist der Sulcus praecentralis weniger deutlich. Sulci frontales sind erst bruchstückweise vorhanden. Der Sulcus interparietalis hängt links mit dem Sulcus postcentralis zusammen, rechts erscheint er in Form einer dreischenkeligen Furche. Die Sulci centrales haben die Mantelkante noch nicht erreicht. Rechts sind in der Figur die Fissurae und Sulci, links die Lobuli und Gyri bezeichnet.

Fig. 621. Circumvolutiones pallii einer rechten Hemisphäre. Menschlicher Fetus vom Ende des 7. Monats.

Von der Seite gesehen. (Vergl. Fig. 620.) Vergrößert.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Fissura lateralis (Sylvii) ist weit geöffnet und läßt die Tiefe der Insel erkennen. Deutlich entwickelt ist der Ramus posterior fissurae lateralis. Am Lobus frontalis ist der Sulcus frontalis inferior tief und ansehnlich gekrümmt; er begrenzt den Lobulus frontalis inferior (Sprachwindung). Der Sulcus praecentralis ist, wie die Vergleichung mit der Norma verticalis ergibt, in zwei getrennten Abschnitten angelegt. Der Sulcus centralis (Rolandi) und der Sulcus centralis posterior laufen parallel, endigen aber weit oberhalb der Fissura cerebri lateralis. Am Scheitellappen ist oben der Sulcus interparietalis sichtbar. Nach der Mantelkante hin befindet sich der Lobulus parietalis superior, unterhalb der Lobulus parietalis inferior. Der Gyrus supramarginalis und angularis sind noch nicht genau begrenzt, ebensowenig die Gyri occipitales laterales. Die Grenze zwischen Parietal- und Occipitallappen ist tief eingeschnitten durch die Fissura parieto-occipitalis (vergl. die Fig. 623).

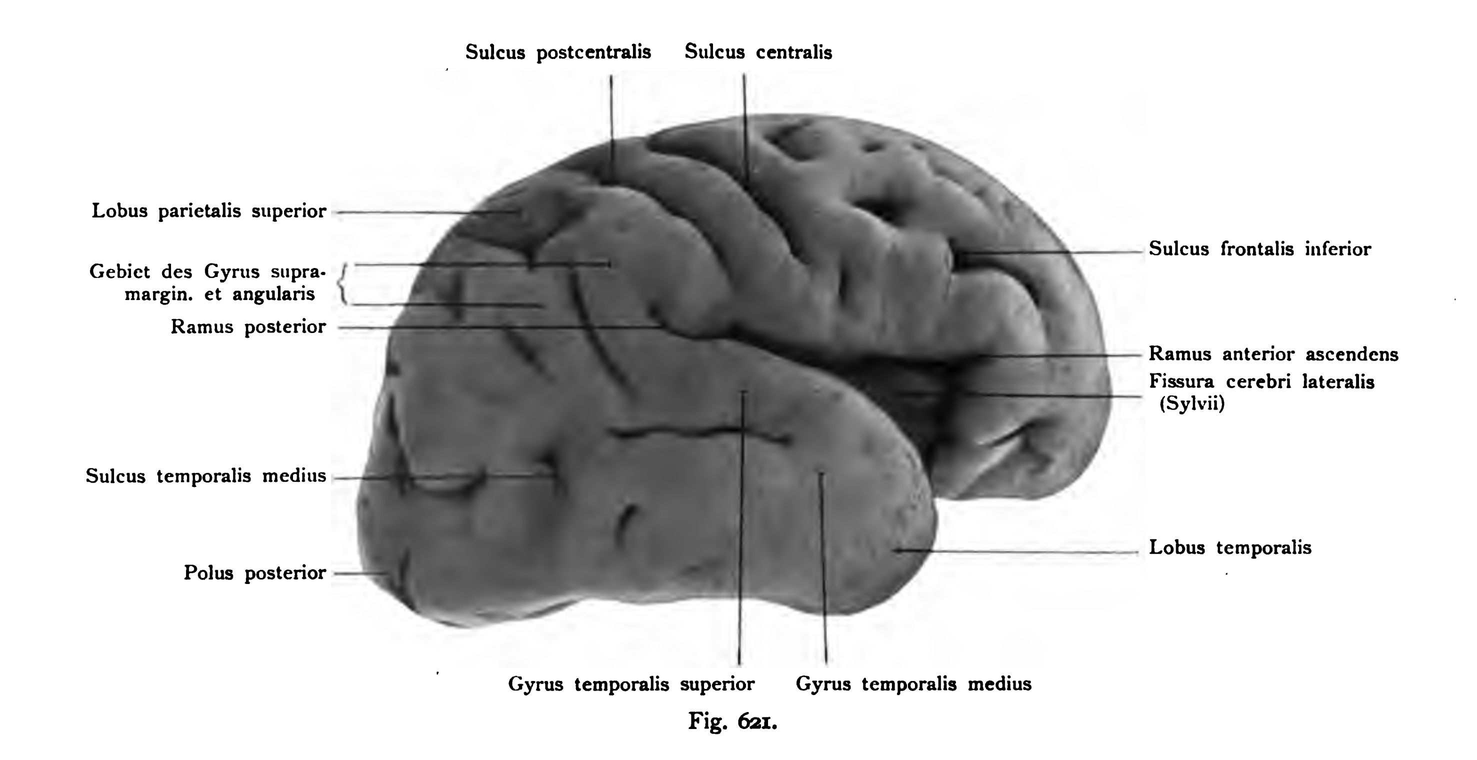


Fig. 621.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

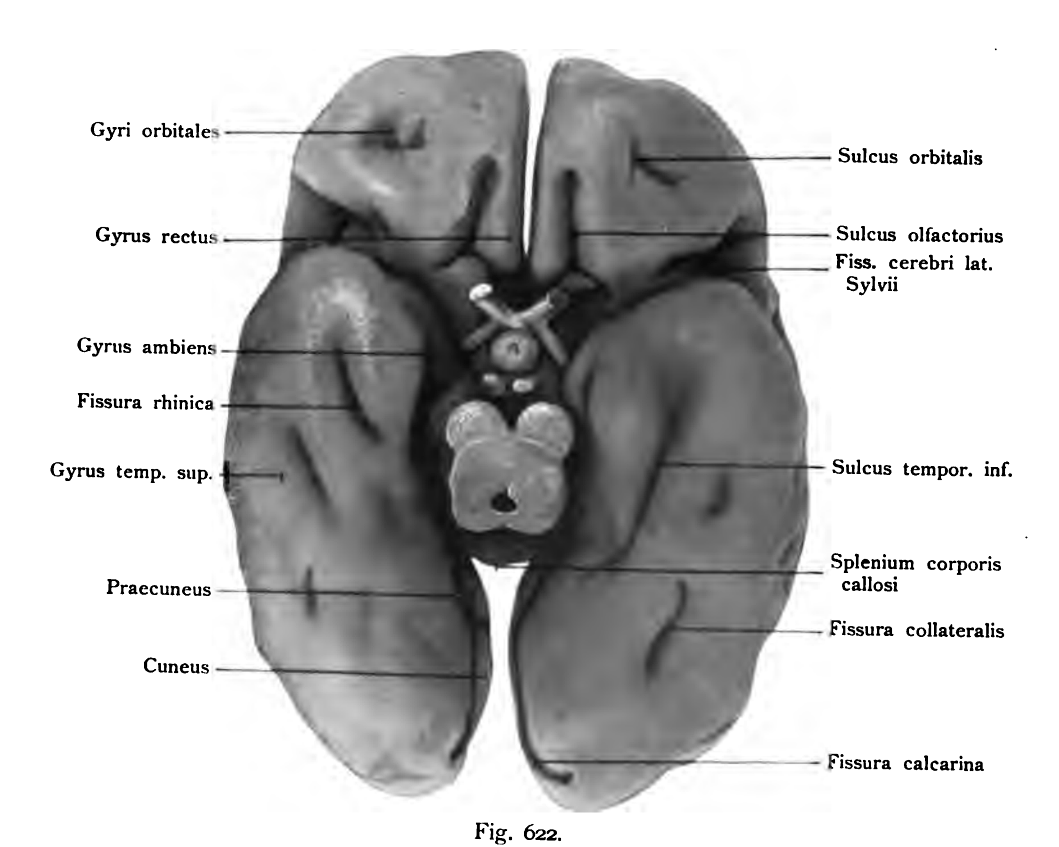


Fig. 622.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 622. Circumvolutiones pallii eines menschlichen Fetus vom Ende des 7. Monats.

(Vergl. die Figuren 620 und 621.)

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Cerebellum samt der Medulla oblongata, ferner Bulbus und Tractus olfactorius sind entfernt. Die Fissura cerebri lateralis (Sylvii) ist tief und der Eingang zu ihr weit. Am Lobus frontalis ist der Sulcus olfactorius sehr vollkommen. Von den Sulci orbitales ist nur einer entwickelt. Am Lobus temporalis ist rechts der Sulcus temporalis inferior ansehnlich ausgebildet, links ist dies erst bruchstückweise der Fall. Dagegen ist die Fissura calcarina, freilich nur in der Verkürzung sichtbar, ebenso die Fissura parieto-occipitalis samt ihrer Fortsetzung. Links sind einige Lobuli und Gyri bezeichnet. Die Fissura rhinica ist hier und in der Fig. 623 zu sehen. In der Tiefe, dicht neben den Pedunculi cerebri verläuft die Fissura hippocampi.

Fig. 623. Medianschnitt durch das Gehirn eines menschlichen Fetus vom Ende des 7. Monats.

Rechte Hemisphäre. (Vergl. die Figuren 620—622 des nämlichen Gehirns.)

(Anatomische Sammlung in Basel.) Vergrößert.

Das Zentrum der Figur nimmt der Balken und das langgestreckte Cavum septi pellucidi ein, nach unten begrenzt vorn von der Lamina rostralis, hinten durch eine Fortsetzung der Lamina terminalis (Cauda) und in der Mitte von der Lamina terminalis, der sich die Decke des III. Ventrikels anlegt. Tiefer folgt der Thalamus und der Hypothalamus. Vom Foramen interventriculare (Monroi) zieht der Sulcus Hypothalamicus (Monroi) nach rückwärts und fließt mit dem Aquaeductus cerebri zusammen. Die Fissura parieto-occipitalis und die Fissura calcarina begrenzen einen großen Cuneus. Der Nervus olfactorius ist abgetrennt, unmittelbar oberhalb des Nervenstumpfes findet sich die Area parolfactoria (Brocae), begrenzt vom Sulcus parolfactorius anterior und posterior. Zwischen der Area parolfactoria und der Lamina rostralis und terminalis dehnt sich als kleines Feld der Gyrus subcallosus (Zuckerkandl) aus. Am vorderen Ende des Lobus temporalis, unterstes Gebiet, zieht die Fissura rhinica.

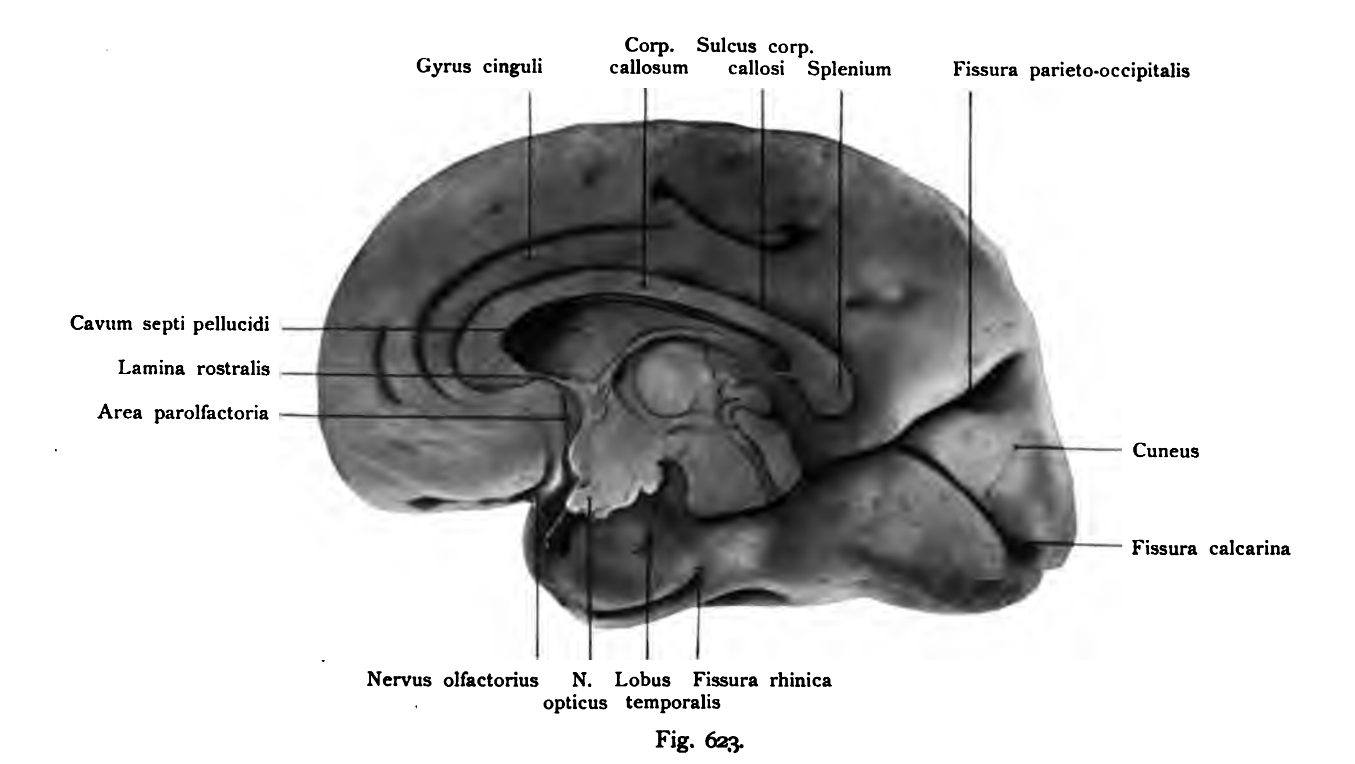


Fig. 623.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

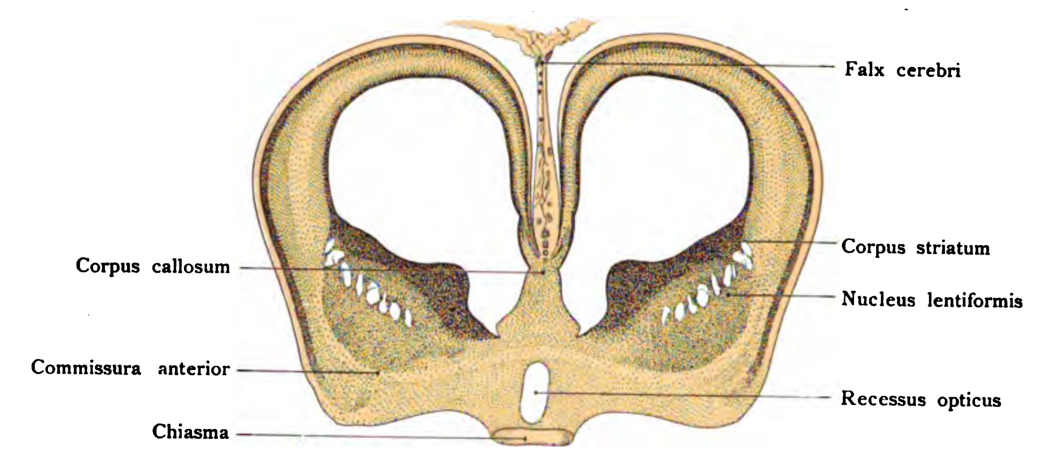


Fig. 624.

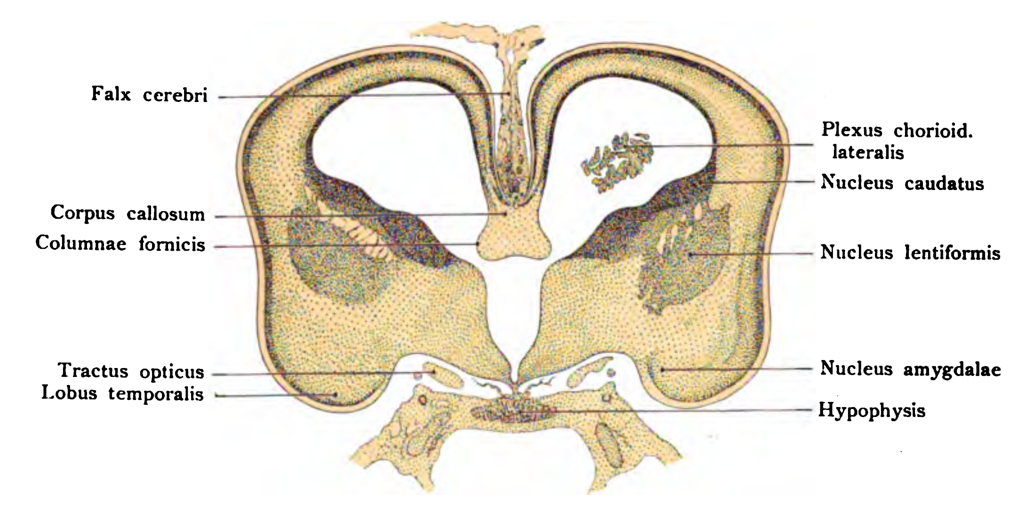


Fig. 625.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 624. Frontalschnitt durch das Gehirn eines menschlichen Fetus vom Ende des 4. Monats.

(8 fache Vergrößerung.)

(Nach Hochstetter.)

Der Schnitt trifft die Hemisphären im Bereich der verdickten Lamina terminalis, welche durchzogen wird von der Commissura anterior, deren Verlauf nach außen verfolgt werden kann; ferner ist getroffen das Chiasma opticum und der Recessus opticus ventriculi tertii. Die zwischen die Hemisphären hineinragende Falx cerebri zeigt eine Verdickung. In der Lamina terminalis sind außer Fornixfasern auch Fasern zu erkennen, welche als erste Anlage des Corpus callosum gedeutet werden können. In den Seitenventrikel ragt das Corpus striatum hinein, weiter lateral erscheinen Bündel der Capsula interna und darauf der Nucleus lentiformis.

Fig. 625. Frontalschnitt durch das Hemisphärenhirn eines menschlichen Fetus vom Ende des 4. Monats.

(8 fache Vergrößerung.)

(Nach Hochstetter.)

Der Frontalschnitt trifft das Foramen Monroi und den vordersten Abschnitt der dritten Hirnkammer mit dem Infundibulum und der Hypophysis. Die Einziehung der seitlichen Hemisphärenwand entspricht der Fossa cerebri lateralis (Sylvii), die ventrale Ausladung dem späteren Vorderende des Lobus temporalis mit der Anlage des Nucleus amygdalae. Medianwärts befindet sich beiderseits der Tractus opticus. Die beiden Hemisphärenblasen stehen oberhalb des Foramen interventriculare (Monroi) durch die Lamina terminalis miteinander in Verbindung, mit einer seitlichen Verdickung, in der man die Fornixfaserung erkennt und darüber eine Faserung, welche wie in der Fig. 624 beschaffen, wahrscheinlich dem Balken angehört. Corpus striatum, innere Kapsel, Nucleus lentiformis, Schichten der Hemisphärenwand wie in Fig. 624.

Fig. 626. Verschiedene Ausgestaltung der Decke des Hirnrohres im Bereich des Diencephalon (Zwischenhirns), des Mesencephalon (Mittelhirns), des Kleinhirns und der Lamina terminalis.

Medianer Sagittalschnitt durch ein Gehirn aus der ersten Hälfte des vierten Fetalmonats. (Menschlicher Embryo von etwa 90 mm Scheitelsteißlänge.)

Die Deckplatte des Hirnrohres, Tegmen diencephali, des Zwischenhirndaches ist im Bereich des Zwischenhirns mannigfach umgeändert worden. In ihm tritt die Commissura posterior und superior, das Corpus pineale, das Ganglion habenulae und Abschnitte auf, welche neben dem Ependym auch noch dem Velum der Vertebraten entsprechen. Mit der Lamina terminalis stehen die Commissura anterior und das Corpus callosum in unmittelbarem Zusammenhang. Modifiziert für embryonale Zustände nach einer Figur für das Gehirn des Erwachsenen von R. Burckhardt.

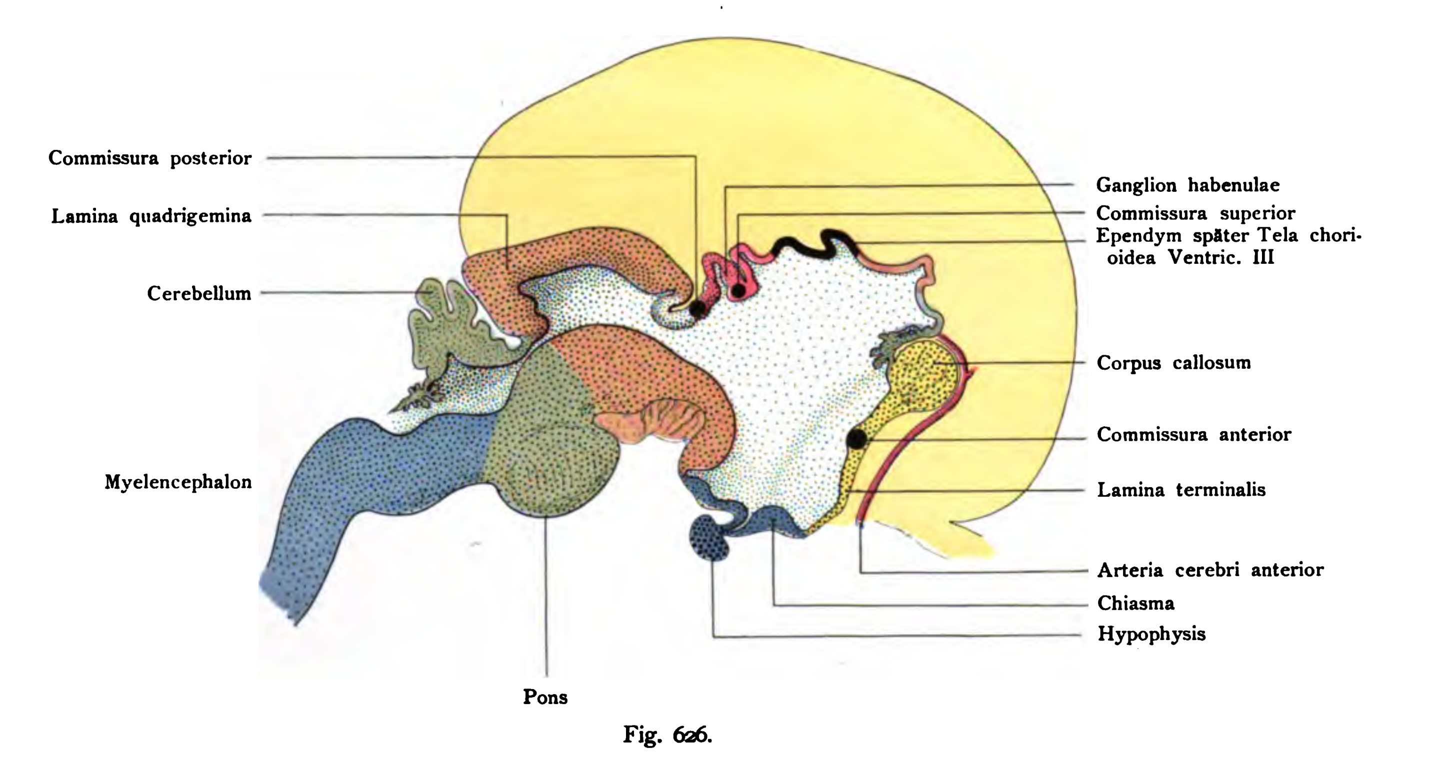


Fig. 626.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

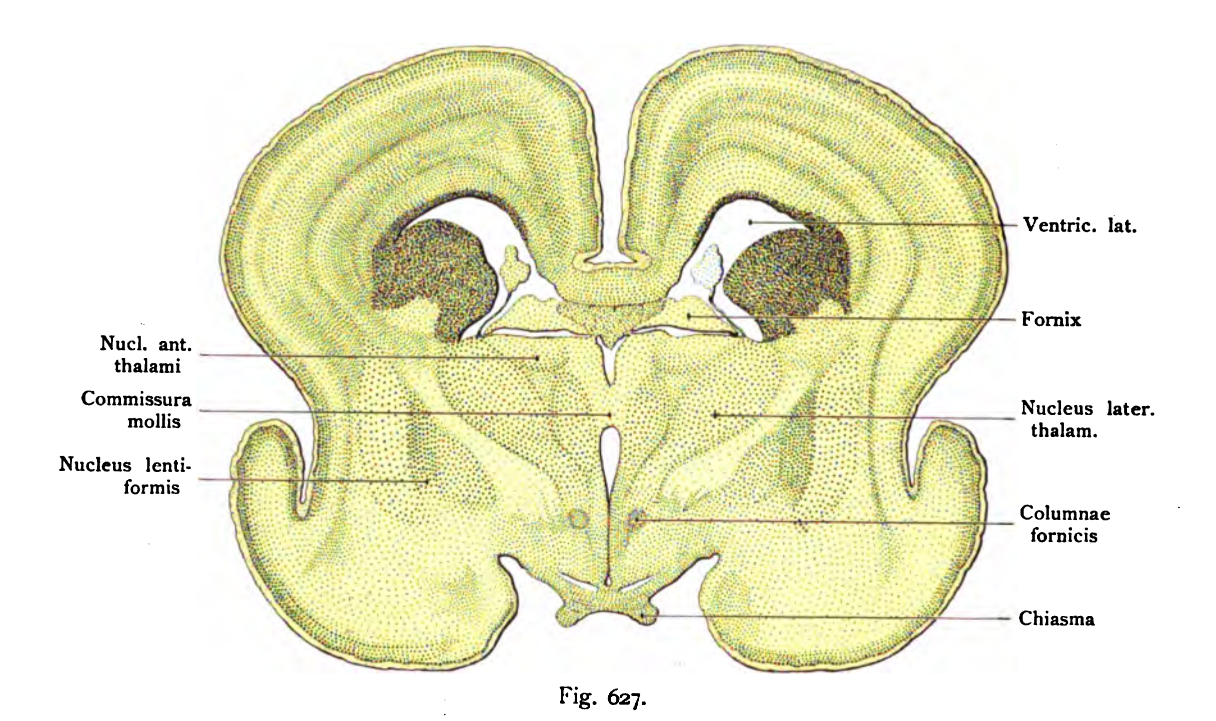


Fig. 627.

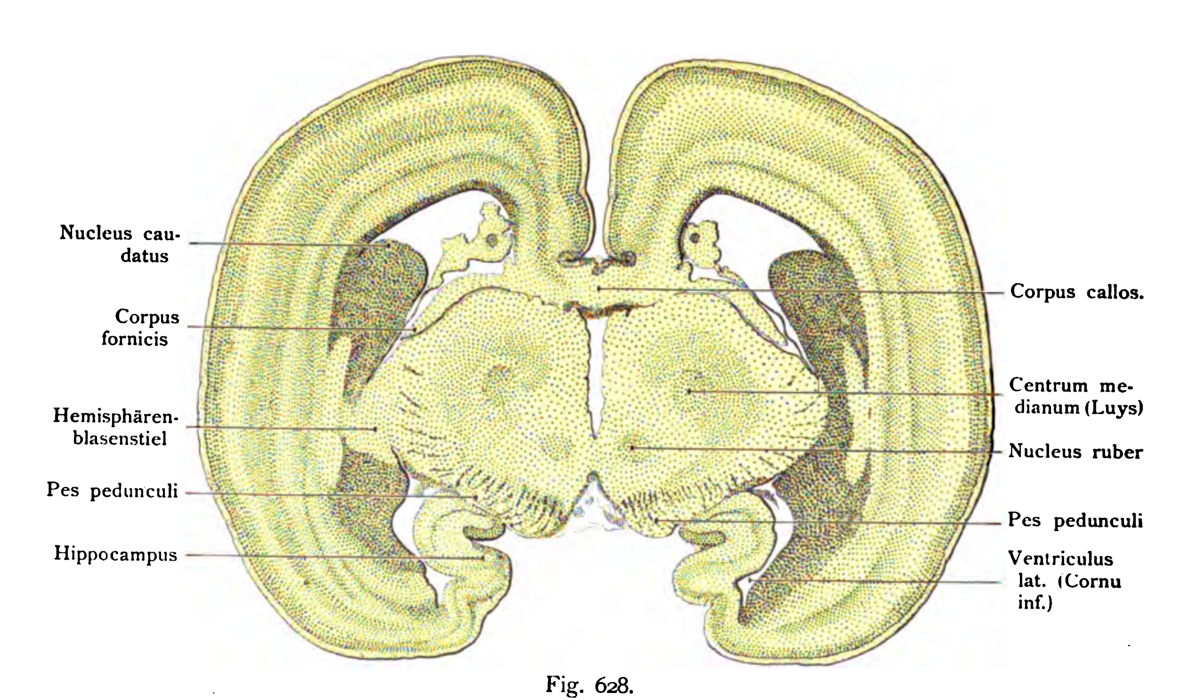


Fig. 628.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 627. Frontalschnitt durch das Gehirn eines menschlichen Fetus von 5 Monaten.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Schnitt geht durch die vordere Hälfte des Thalamus und des Chiasma nervorum opticorum. In der Mitte ist der Ventriculus tertius getroffen, dessen Verlauf durch die Commissura mollis unterbrochen wird. Die Tela chorioidea media bildet die Decke des III. Ventrikels, dann folgen die spitzdreieckigen Querschnitte der Crura fornicis, darüber durch den Plexus chorioideus getrennt die Lame névrologique intertrigonale (Dejerine), der Balken durch den Sulcus corporis callosi von der Hemisphärenwand unterscheidbar. Der Boden des III. Ventrikels und seines Recessus opticus ist durch das Chiasma abgeschlossen. Das Vorderhorn des Seitenventrikels zeigt das stark einspringende Corpus striatum, einen Faser zug der inneren Kapsel, den Nucleus lentiformis davon besonders das Putamen. An der lateralen Wand des Hemisphärium ist die Insel getroffen; der nach unten gerundete und stark nach abwärts vorspringende Abschnitt des Hemisphärium stellt den Schnitt durch den Temporallappen dar. Der Randbogen fehlt noch. Die Wand der Hemisphärenblase zeigt mehrere (fünf) deutlich unterscheidbare Schichten.

Fig. 628. Frontalschnitt durch das Gehirn eines menschlichen Fetus von 5 Monaten.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Schnitt trifft den Thalamus und die vordere Partie der Hirnschenkel. Die Gehirnoberfläche zeigt rechts keine Furchen, die links sichtbaren sind wohl postmortal. Zwischen den beiden Thalami klafft der Ventriculus tertius bedeckt von der Tela chorioidea media. Darüber befindet sich der Balken und zu beiden Seiten an ihn anschließend die platten Gewölbsschenkel (Corpora fornicis). Nach oben ist der Balken abgegrenzt durch den Sulcus corporis callosi. In dem Vorderhorn der Seitenventrikel ist das Corpus striatum getroffen ebenso im Unterhorn. Der Hemisphärenblasenstiel (Hochstetter, Hirnstiel His) namentlich links deutlich, verbindet die Hemisphärenblasenwand mit dem Thalamus. Die mediale Wand des Unterhorns wird von dem Hippocampus gebildet. Es ist noch keine Randfurche entwickelt.

Fig. 629. Horizontalschnitt durch das Gehirn eines menschlichen Fetus des 6. Monats.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Schnitt geht unter dem Corpus callosum hindurch trifft aber vorn das Genu corporis callosi, die beiden Lamellen des Septum pellucidum, die Columnae fornicis und das Foramen interventriculare (Monroi). Die Seitenventrikel sind zweimal getroffen als Cornu anterius und als Cornu inferius. In der Mitte springen die Thalami medial hervor und ein Teil des Ventriculus tertius ist geöffnet. In der Wand des Hemisphärenhirns ist durch dunkle Schattierung der Nucleus caudatus (caput und cauda) erkennbar, die Capsula interna (Genu, pars frontalis und occipitalis) und im Cornu inferius der Ventriculi laterales der Hippocampus, die Digitationes hippocampi, die Fissura hippocampi und jene Schichten, welche auch in der Hemisphärenwand vorkommen. Von Windungen sind bemerkbar: der Gyrus cinguli, von dem Balken getrennt durch den Sulcus corporis callosi; nach vorn ist dieser Gyrus cinguli begrenzt durch den Sulcus cinguli. Vor diesem Sulcus bis zur medialen Kante der Hemisphären und noch übergreifend auf die laterale Oberfläche erstreckt sich der Gyrus frontalis superior. Die Entwicklung der Windungen ist auf der einen Seite etwas weiter fortgeschritten als auf der anderen Seite, vorausgesetzt, daß hier nicht eine postmortale Erscheinung vorliegt.

Fig. 630. Schnitt durch das Zwischenhirn eines menschlichen Embryo von 5 Wochen.

22 mal vergr.

(Nach His.)

Die immer wiederkehrende Gliederung der Wandungen des Hirnrohres ist hier aufs Neue und besonders übersichtlich bemerkbar: die Bodenplatte, die Grundplatte, die Flügelplatte und die Deckplatte. An der Grenze zwischen Grund- und Flügelplatte verläuft der Sulcus limitans (Fig. 602 und 604). Die Deckplatte stellt eine Ependymlamelle dar, aus der bei den Säugetieren und dem Menschen das Corpus pineale hervorgeht. Der Sulcus limitans ist identisch mit dem Sulcus limitans (Monroi) der systematischen Anatomie, der sich in den Sulcus hypothalamicus fortsetzt.



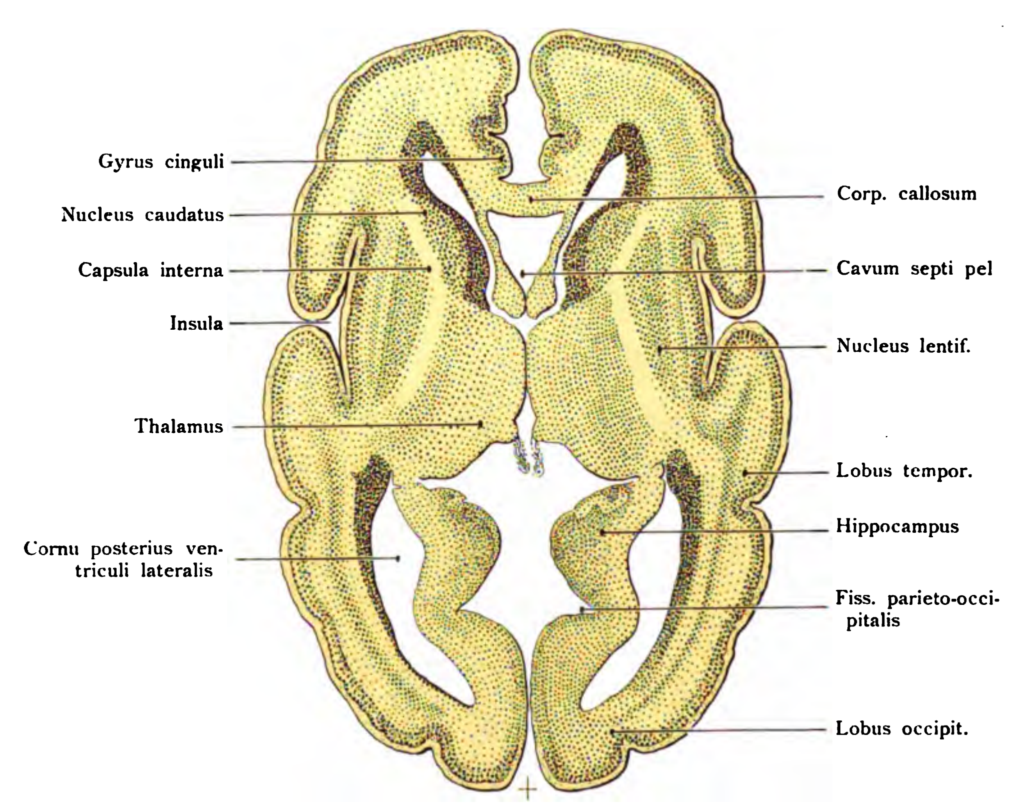


Fig. 629.

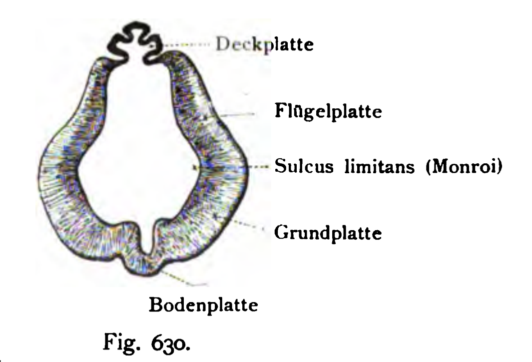


Fig. 630.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

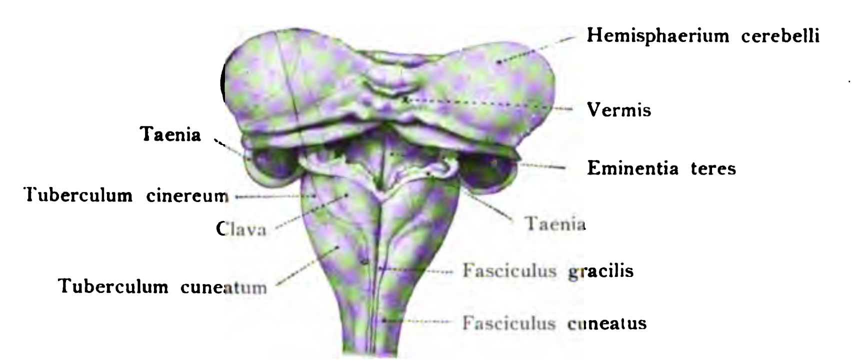


Fig. 631.

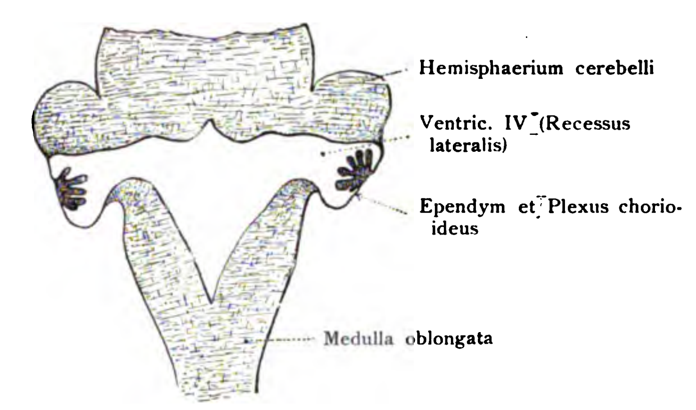


Fig. 632.

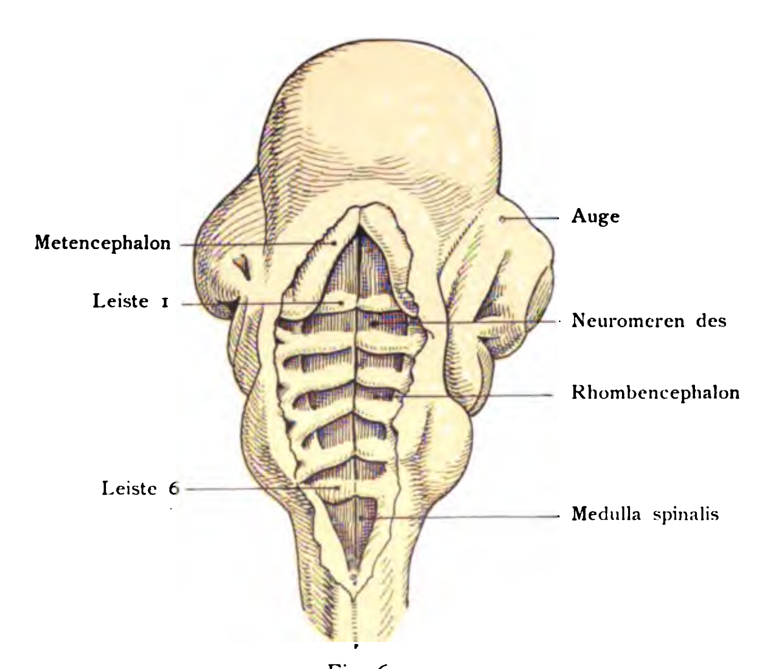


Fig. 633.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 631. Metencephalon (Hinterhirn) und Myelencephalon (Nachhirn = verlängertes Mark).

Menschlicher Fetus des 5. Monats. Von hinten gesehen.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Hemisphären des Cerebellum sind noch wenig entwickelt, ohne Windungen, nur der Vermis beginnt mit der Gliederung.

Fig. 632. Rautenhirn, Schnitt dorsal von den Eminentiae teretes, von einem menschlichen Embryo,

Ende des 3. Monats, um die Form des Ventriculus quartus, das Verhalten des Ependyms und des Plexus chorioideus in den Recessus laterales zu zeigen. Schnitt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Decke dieses seitlich ausgezogenen Ventrikels wird von dem Cerebellum gebildet, das in der Mitte eine kleine Vertiefung besitzt.

Fig. 633. Neuromeren am Myelencephalon bei Sphenodon

(einer Eidechsenart); der Kopf ist von hinten gesehen, Norma dorsalis, die Rautengrube (Fossa rhomboidea) liegt nach Entfernung des Ektoderms und des Ependyma ventriculi quarti vollkommen frei.

(Nach Schauinsland.)

Die Fossa rhomboidea wird durch sechs Leisten (Spinae) und mehrere symmetrische Felder geteilt, welche durch den Sulcus longitudinalis fossae rhomboideae in rechte und linke zerfallen. Die Neuromeren sind fünf an der Zahl dunkel gehalten. Die erste Leiste trennt das Metencephalon (Hinterhirn), vom Myelencephalon (Nachhirn) und die Leiste 6 des Myelencephalon von der Medulla spinalis. Vergr. des Originales 20 mal. Die dorsalen Leisten sind gespalten und gehen sowohl dorsal als ventral in die Seitenwand des Myelencephalon über. Solche Neuromeren sind auch von den Säugetieren bekannt geworden. Die Zellen in einer Neuromere liegen anfangs dicht beisammen, und überschreiten die Grenze der folgenden Neuromere nicht.

Fig. 634. Neuromeren, Ventralansicht eines Gehirns von einem 4 mm langen Schafembryo.

Vergr. 50. Rekonstruktion.

(Nach Neumayer.)

Am Metencephalon und Myelencephalon treten die schon C. E. v. Baer bekannten Encephalomeren oder Neuromeren hervor. Ein Teil derselben steht wohl in Verbindung mit den Ursprungs- resp. Endkernen der zum Nachhirn gehörigen Kopfnerven. Die Tatsache des Vorkommens dieser Neuromeren steht fest; über ihre Aufgabe sind die Untersuchungen noch im Gange.

Fig. 635. Gehirnnerven von Callorhinchus antarcticus

samt einem Abschnitt der Medulla spinalis. Norma lateralis.

(Nach Schauinsland.)

Wie bei der Norma verticalis so ist auch bei der Norma lateralis mannigfache Übereinstimmung mit dem embryonalen Gehirn der Säuger und des Menschen unverkennbar. Vorn ist ein Teil des Mesencephalon (Mittelhirn) erhalten, darauf folgt das Metencephalon (Hinterhirn) und das Myelencephalon (Nachhirn) mit der Fossa rhomboidea.

Von Nerven-Austrittsstellen seien hervorgehoben der dorsal austretende N. trochlearis, der ventral austretende Oculomotorius, dann lateral der Trigeminus, die untere Facialiswurzel, der Glossopharyngeus und die lange Wurzelreihe des Vagus.

Der Embryo hatte eine Länge von 70 mm. Vergr. im Orig. 12 mal. Die dunkle Linie ventral von dem unteren Facialis dicht an dem ventralen Rand des Hirnstammes deutet auf die Abgangsstelle des Nervus abducens. Weiter kaudalwärts kommen in der nämlichen Richtung Wurzeln der Occipital- und Spino-occipitalen Nerven hervor, und noch mehr kaudalwärts Wurzeln der Spinalnerven.

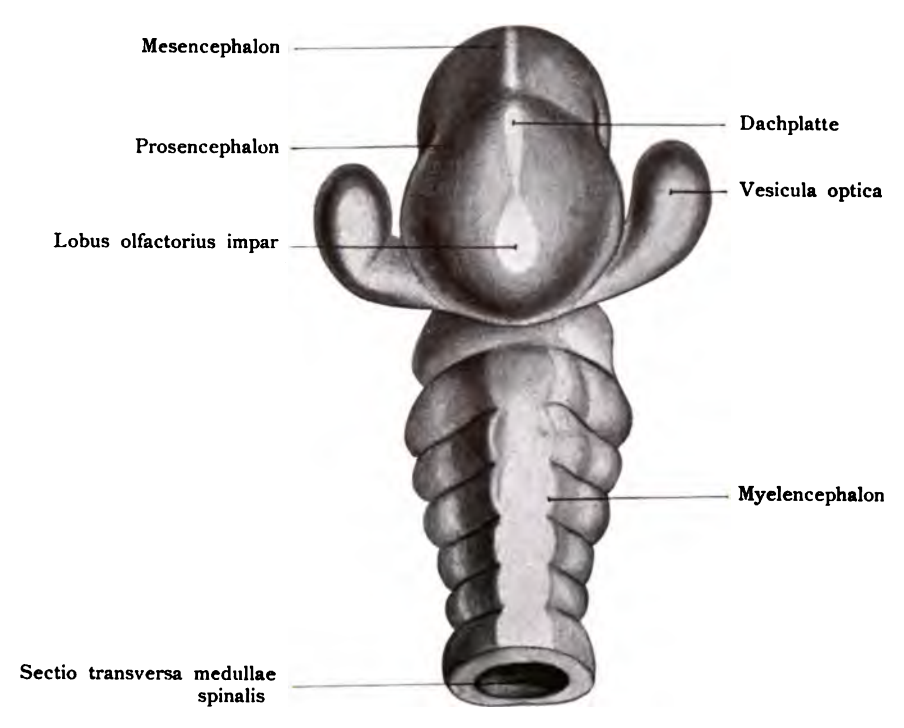


Fig. 634.

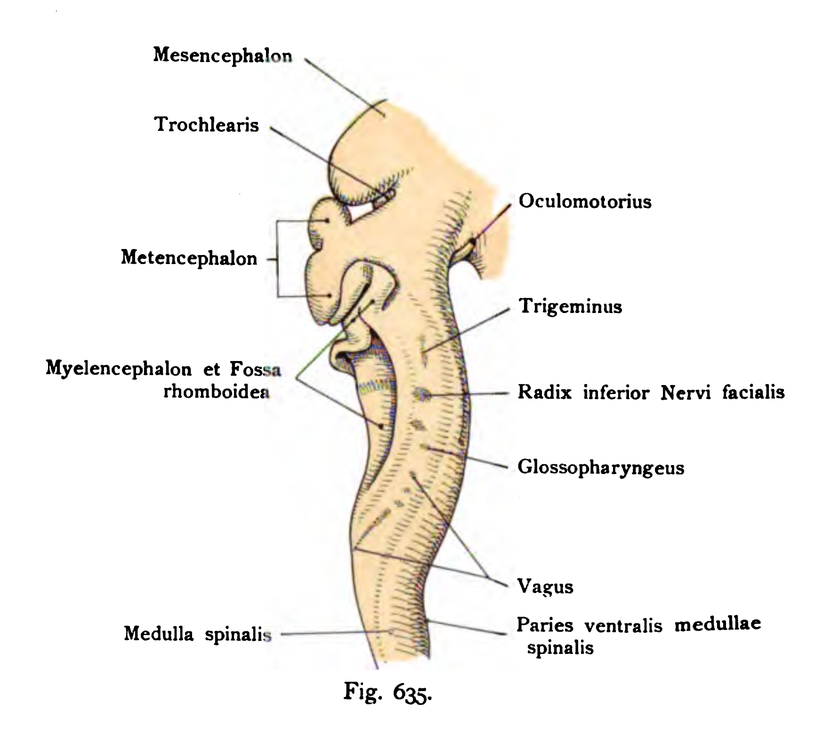


Fig. 635.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

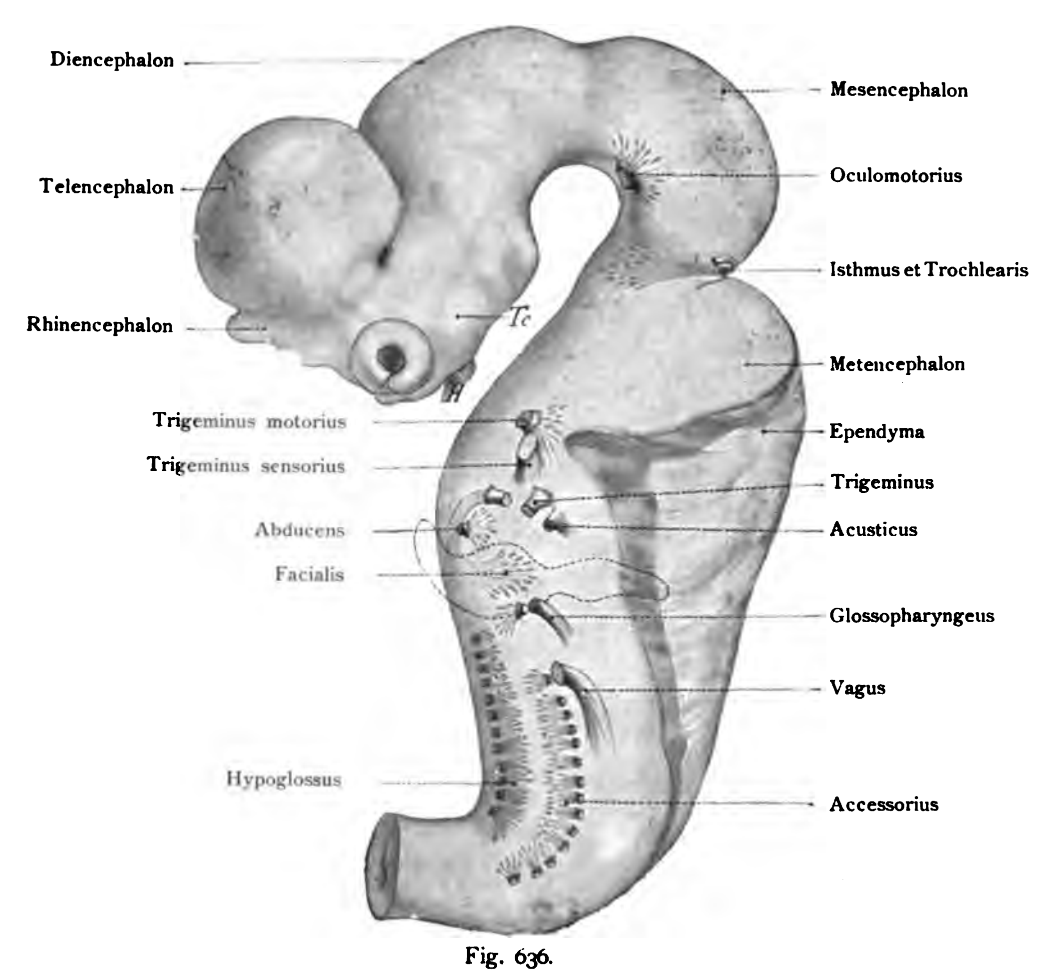


Fig. 636.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 636. Die Austrittsstellen der Hirnnerven an dem Gehirn eines menschlichen Embryo von 10,2 mm Nackensteißlänge.

Etwa 18 mal vergrößert.

(Rekonstruktion von His.)

Der Hypoglossus folgt dem Typus der motorischen Spinal-Nerven. Er tritt an der Grundplatte hervor. Diese Stelle entspricht später dem Sulcus lateralis anterior der Medulla oblongata. Der Nervus glossopharyngeus, vagus und accessorius verlassen das embryonale Hirn an seiner lateralen Oberfläche, längs der Kante, welche die Grundplatte mit der Flügelplatte bildet, später Sulcus lateralis posterior genannt. Die eben erwähnten Nervenaustrittsstellen bilden samt den in dem embryonalen Nervenrohr eingeschlossenen Nervenkernen eine fast regelmäßige Reihe. Bei dem Nervus accessorius und Hypoglossus ist die Zahl der Austrittsstellen nur annähernd angegeben. Weiter oral und lateral, vor dem Labyrinthbläschen tritt der Nervus abducens und N. facialis hervor, und dorsal von ihm der Acusticus. Dem Typus der Spinalnerven folgt noch der Oculomotorius bezüglich der Austrittsstelle.

Fig. 637. Der Ursprung der folgenden Kopfnerven ist dargestellt:

Oculomotorius,
Trigeminus,
Facialis und Acusticus,
Glossopharyngeus, Vagus und Accessorius,
Hypoglossus.

Ferner der Ursprung der vier oberen Cervikalnerven. Von einem menschlichen Embryo von 6,9 mm Länge. (Alter 4 Wochen.)

(Nach Streeter.)

Das Nervenrohr zeigt die verschiedenen Abteilungen (vergl. die Fig. 602 und 605), überdies den Augenbecher und das Labyrinthbläschen. Der embryonale Kopf ist in die aufrechte Stellung gebracht worden wegen der leichteren Orientierung.

Fig. 638. Ganglion semilunare (Gasseri).

Horizontalschnitt durch den Kopf eines menschlichen Embryo von 6,9 mm Länge (4 Wochen alt).

Rekonstruktion. (Nach Dixon.)

Auf dem Schnitt erscheint das Hirnrohr im Bereich der Brückenbeuge, wobei der Anfang des Myelencephalon getroffen ist. Das Ganglion semilunare (Gasseri) mit seiner sensibeln und motorischen Wurzel tritt im Mesoderm des Kopfes hervor. Der aus dem Ganglion abgehende Nerv ist der N. alveolaris inferior. Die Rekonstruktion hat aber den Verlauf des Nerven im Unterkiefer nicht getroffen. Ganglion ciliare, Ganglion sphenopalatinum und oticum sind noch nicht nachweisbar. Zwischen Oberkieferfortsatz und Mandibularbogen ist die primitive Mundhöhle sichtbar.

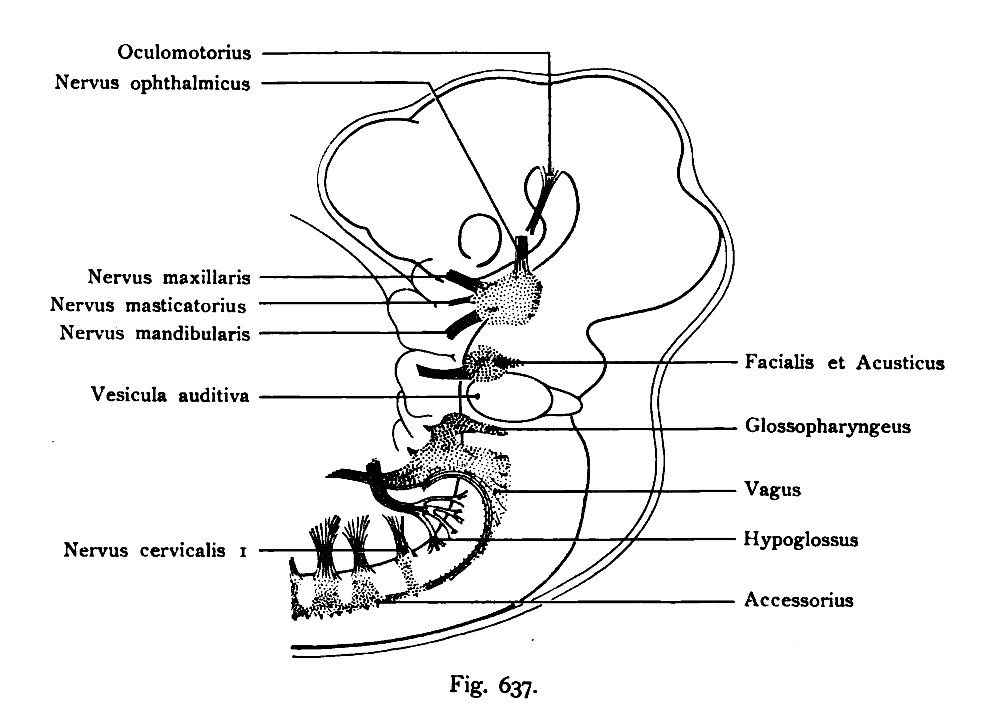


Fig. 637.

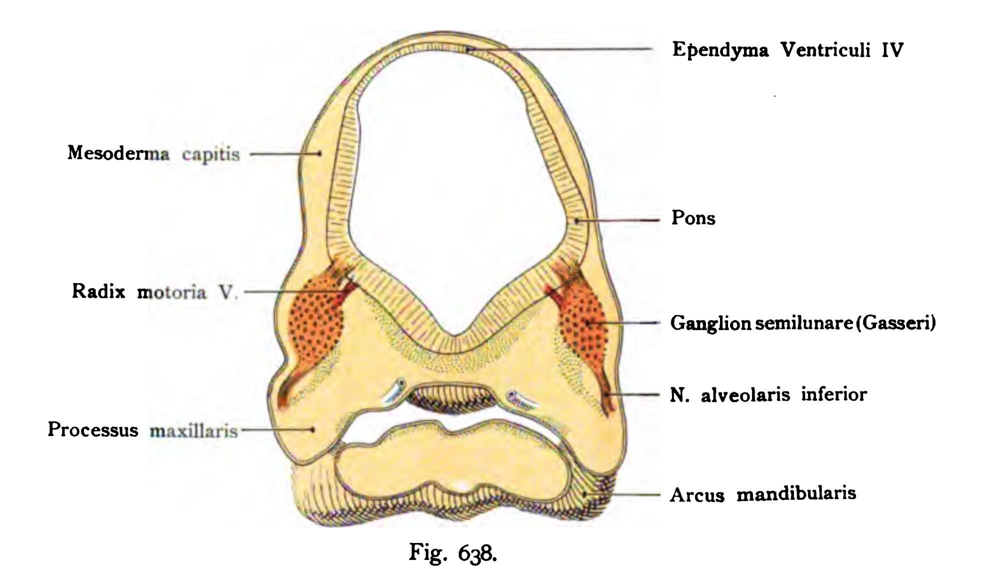


Fig. 638.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

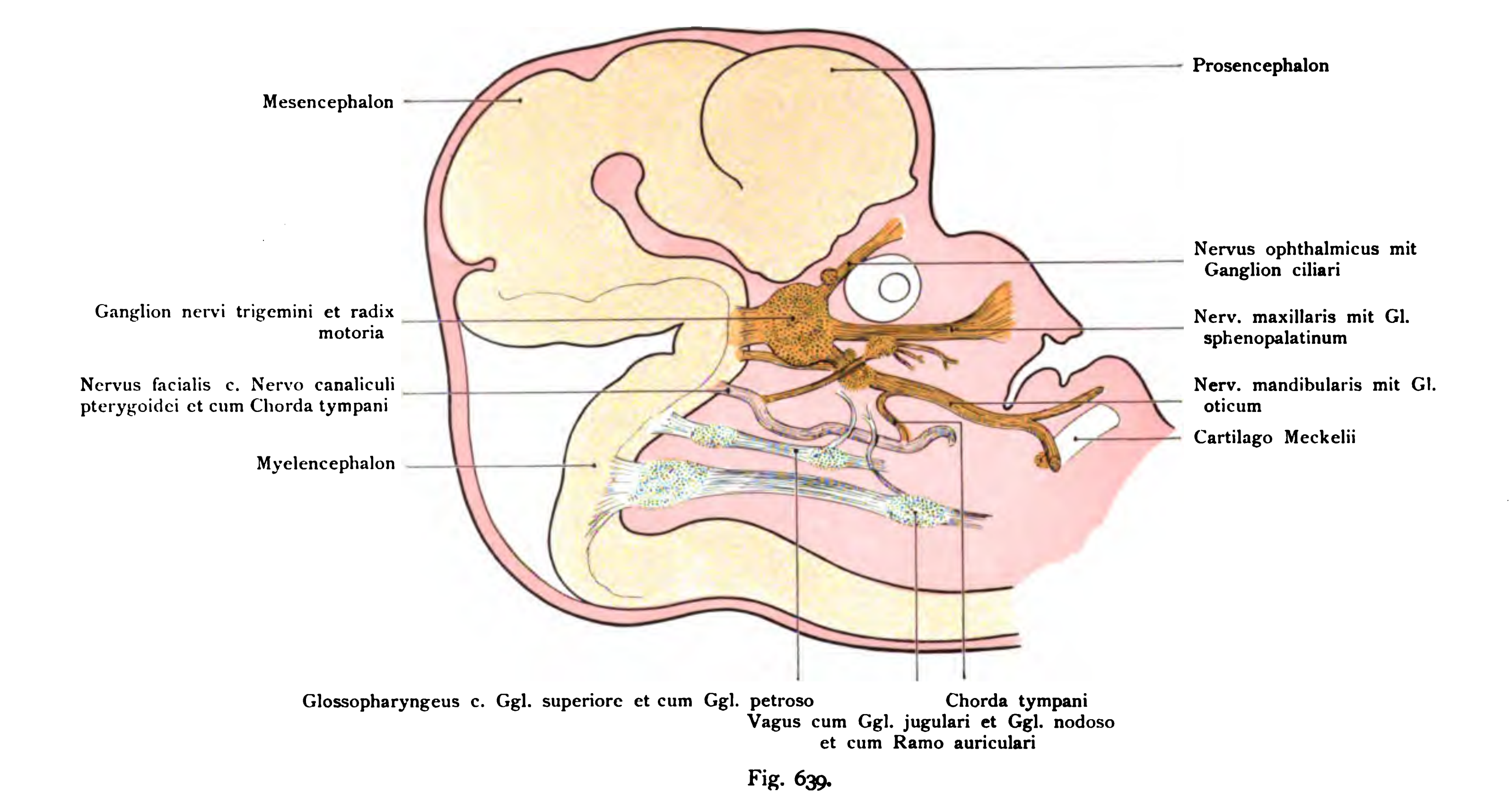


Fig. 639.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 639. Das Ganglion semilunare (Gasseri) und die Hauptstämme der aus dem Ganglion hervorgehenden Nerven

bei einem menschlichen Embryo von 15,5 mm Scheitelsteißlänge (kaum sieben Wochen alt), von innen gesehen. Das Gehirn ist im Vollbild eingezeichnet zur besseren Orientierung.

(Nach Dixon.)

Ober- und Unterkiefer und Mundspalte sind nach Sagittalschnitten konstruiert, der Bulbus oculi ist aber wieder zur besseren Orientierung in voller Rundung eingezeichnet. Überdies ist der ganze Gesichtsteil vorgezogen und vergrößert, um Raum für die einzelnen Teile zu gewinnen. Es sind sichtbar gemacht:

1. der Nervus ophthalmicus mit dem Ganglion ciliare oberhalb des Bulbus.

2. Der Nervus maxillaris mit dem Gangl. sphenopalatinum und dem Nervus canalis pterygoidei (Vidii) zum Ganglion geniculi des N. facialis, der noch nicht von der knorpeligen Ohrkapsel umschlossen ist.

3. Der Nervus mandibularis mit dem Gangl. oticum und dessen Verbindung mit dem N. vagus (Gangl. nodosum).

4. Die motorische Wurzel des Trigeminus zieht dem Ganglion entlang.

5. N. glossopharyngeus und Vagus in ihrem obersten Verlauf. (Über andere Äste, die bei menschlichen Embryonen dieses Alters schon entwickelt sind, siehe Dixon.)

Fig. 640. Rhombencephalon (Rautenhirn) eines 10,2 mm langen Menschenembryo.

Schnitt. 32 mal vergrößert.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die mediane Furche † persistiert später als Sulcus medianus fossae rhomboideae. Die Grundplatte wird zu den Funiculi teretes. Der Sulcus limitans bleibt ebenfalls erhalten; er trägt im Erwachsenen die nämliche Bezeichnung. In der nächsten Nähe befindet sich der Ursprung des Vago-Accessorius, während ventral der motorische Hypoglossus austritt. Das Ependym bedeckt die Fossa rhomboidea in ansehnlicher Schichte, um sich schon jetzt dorsal zu einer dünnen Epithelschichte umzuändern, was später auch auf der Oberfläche der Fossa rhomboidea geschieht.

Fig. 641. Rhombencephalon eines menschlichen Embryo von 10,2 mm Länge.

32 mal vergr. Schnitt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Ursprungskern des Vagus lateral, der des Hypoglossus medial neben dem Sulcus limitans. Die Bodenplatte und die Seitenplatte sind durch eine stark einspringende Furche: Grenzfurche, Sulcus limitans [1]), getrennt. Die Flügelplatte † ist stark nach außen gefaltet. Bemerkenswert ist die Umwandlung des Ependym, das dorsal eine einfache Epithelplatte darstellt, dagegen auf der Boden-, Grund- und Flügelplatte anfangs in ansehnlicher Dicke vorkommt. Das Rhombencephalon ist umschlossen von Mesoderm, das seinerseits vom Ektoderm (einfache Linie) bedeckt ist.

[1]) Auch Sulcus terminalis genannt.

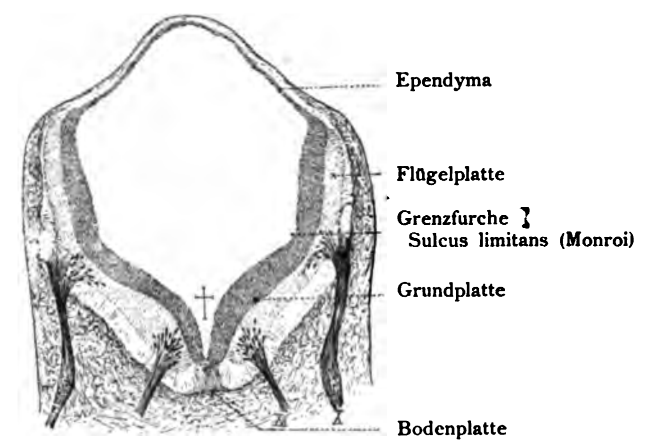


Fig. 640.

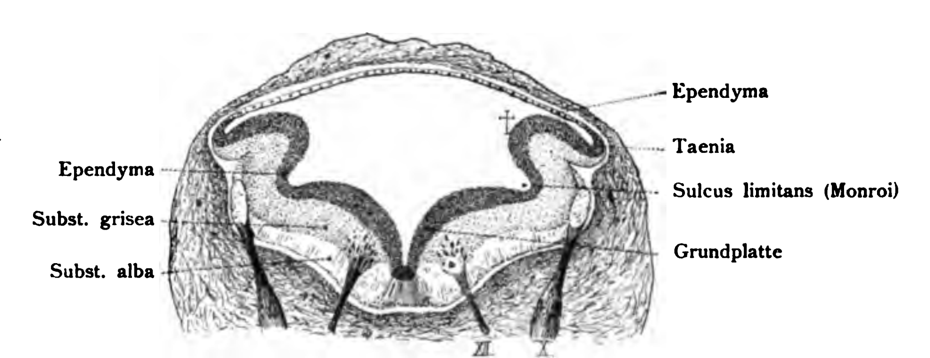


Fig. 641.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

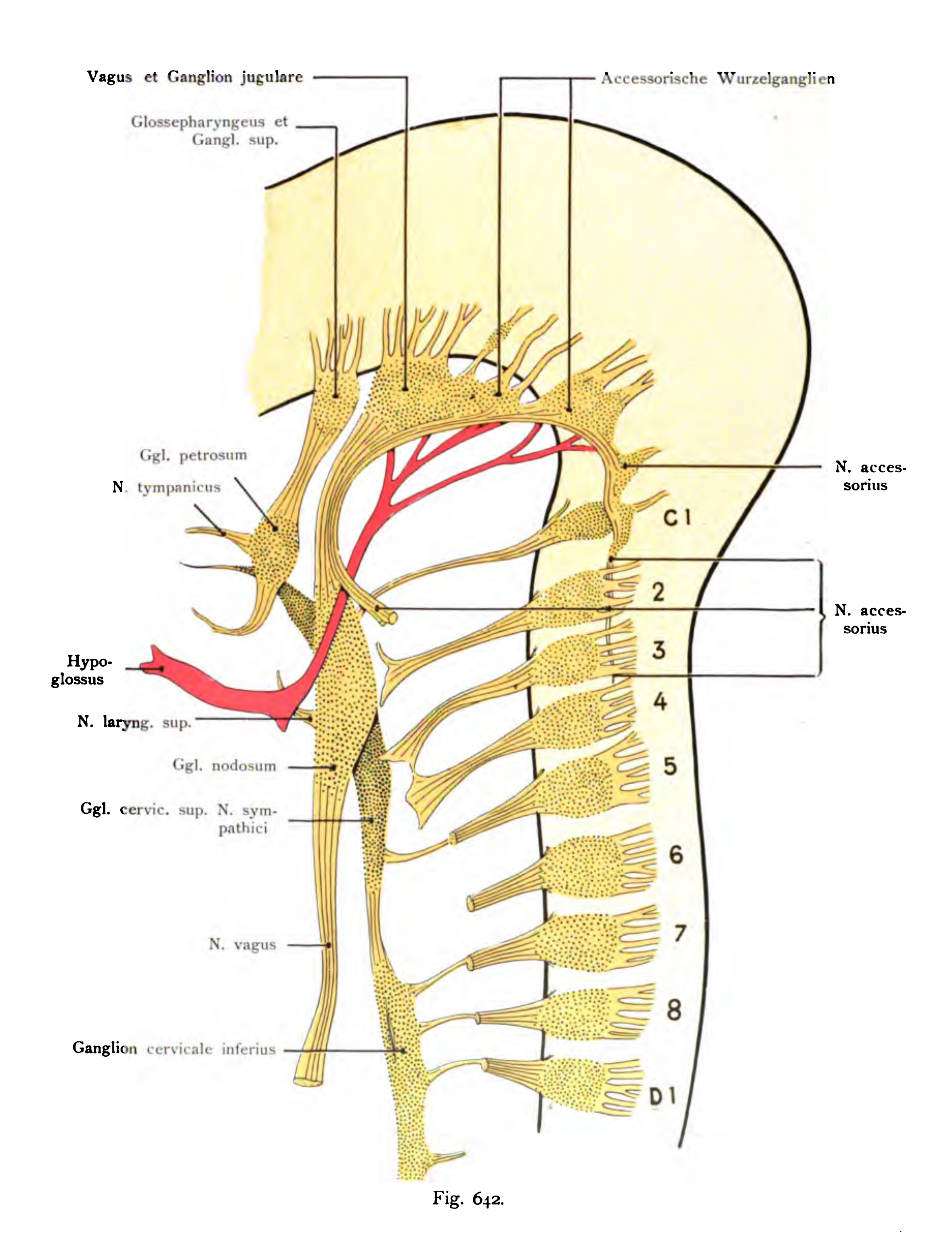


Fig. 642.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 642. Ursprung der Nerven der Vagusgruppe, des Cervikal- und des ersten Brustnerven, ferner des Ganglion nervi sympathici superius und inferius.

Rekonstruktion nach einem menschlichen Embryo der 6. Woche (17,5 mm lang).
16 mal vergr.

(Nach Streeter.)

Die Ganglienmassen der peripheren Nerven sind heller punktiert, als diejenigen des Sympathicus. Wie der Glossopharyngeus so hat auch der Vagus viele Wurzeln. Beim Sympathicus sind Verbindungen mit den Spinalnerven vorhanden. Das Ganglion nodosum vagi hängt mit dem Ganglion cervicale superius sympathici zusammen. Der motorische Hypoglossus ist rot. Die motorischen Wurzeln der Cervikalnerven sind durch die sensibeln Nerven größtenteils verdeckt.

Fig. 643. Drei Entwicklungsstufen, welche den Schluß des Medullarrohres und die Anlage der Spinalganglien zu zeigen.

Menschlicher Embryo von 13 Urwirbeln, 2,5 mm lang, 14—16 Tage alt.

(Nach von Lenhossék.)

Der ektodermale Zellenstreifen, Ganglienleiste genannt, verschmilzt mit dem der anderen Seite, um dann die Herstellung der sensibeln Ganglien anzubahnen. Der Zellstreifen schnürt sich vom Ektoderm ab und entwickelt sich zu den spinalen Ganglien, welche sich in die Spalte zwischen Medullarrohr und Urwirbel einsenken. Spinale Ganglien auf weiterer Entwicklungsstufe siehe in den Figuren 642, 646, 647.

Fig. 644. Neuron mit Achsenfaser und Dendriten.

(Nach von Lenhossék.)

Der Körper der Zelle liegt in der Zone der grauen Substanz, welche durch eine punktierte Linie angegeben ist. Jenseits in der weißen Substanz verbreiten sich die Dendriten. Die Linien um den Medullarkanal zeigen die Ausdehnung der Ependymzone.

Fig. 645. Querschnitt der Medulla spinalis eines vierwöchentlichen Embryo.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Vermehrung der grauen und weißen Substanz mit Neuroblasten und Spongioblasten geschieht zunächst an den beiden Seitenhälften. Auf die Ependymzone mit ihren Spongioblasten lagert sich graue Substanz mit Neuroblastenzellen und weiter lateral folgt die Ausbildung der weißen Stränge, die man in ihrer Totalität als Mantel bezeichnet. Ein Ring von grauer Substanz bedeckt das Ependym und diesen Ring der grauen Substanz der ebenerwähnte weiße „Mantel“. Wo das Vorderhorn später auftritt, stehen die Neuroblasten zumeist senkrecht zur Achse des Rohres, die übrigen liegen parallel zur Oberfläche. Die sensible Wurzel tritt in der Nähe der Deckplatte ein, vom Ganglion spinale her. Der Medullarkanal ist noch sehr groß, oben geschlossen von einer dünnen Deckplatte und unten von einer dünnen Bodenplatte. In ihr zeigen sich schon einzelne Bogenfasern.

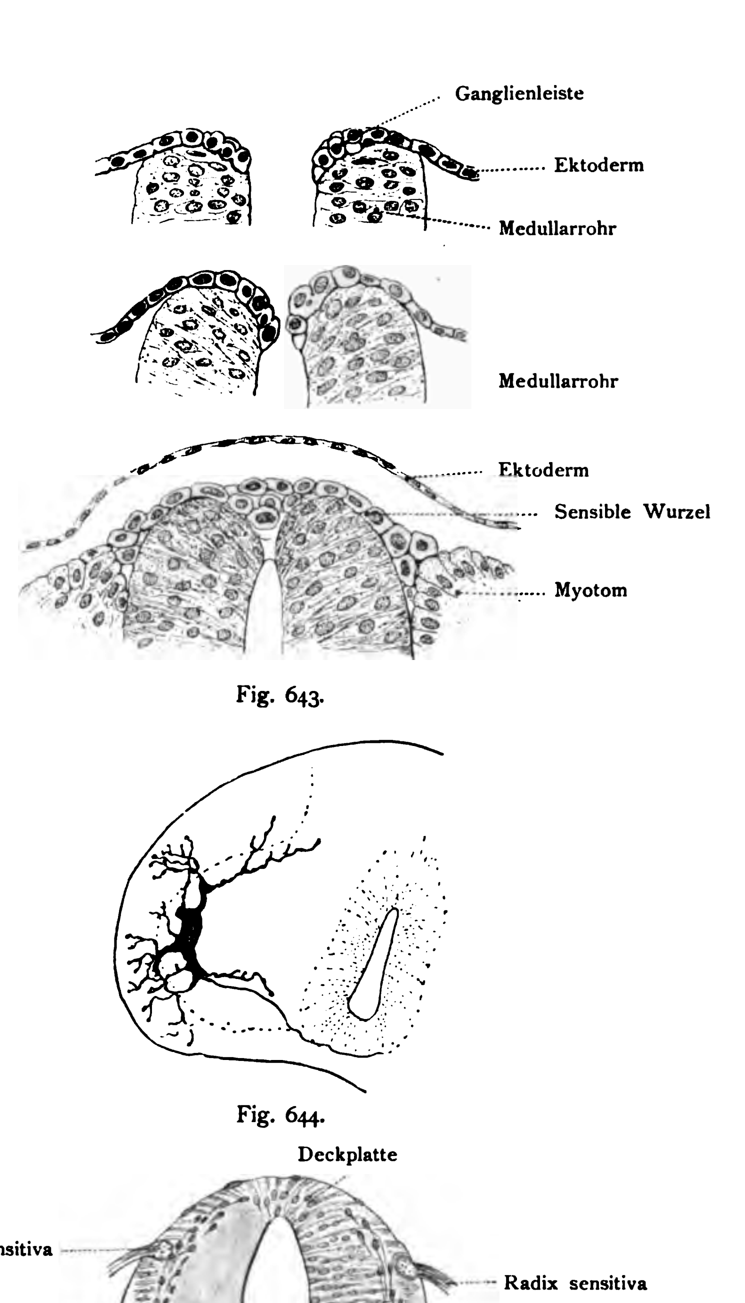


Fig. 643.

Fig. 644.

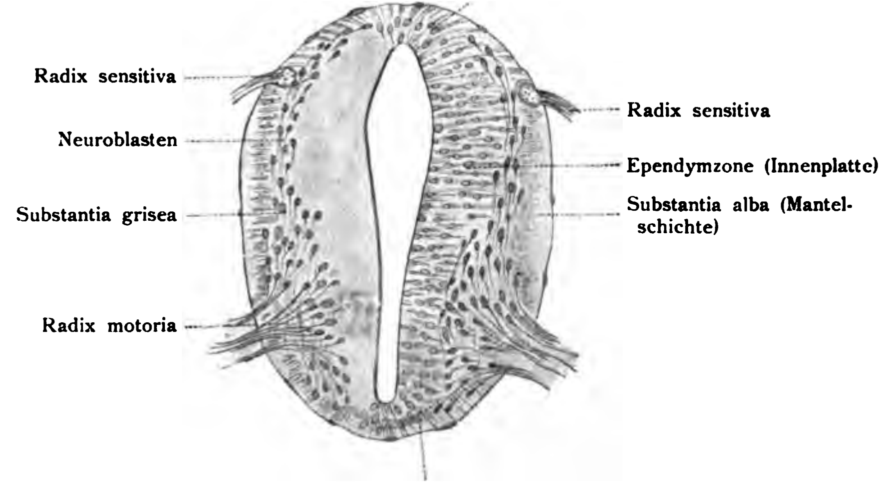


Fig. 645.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

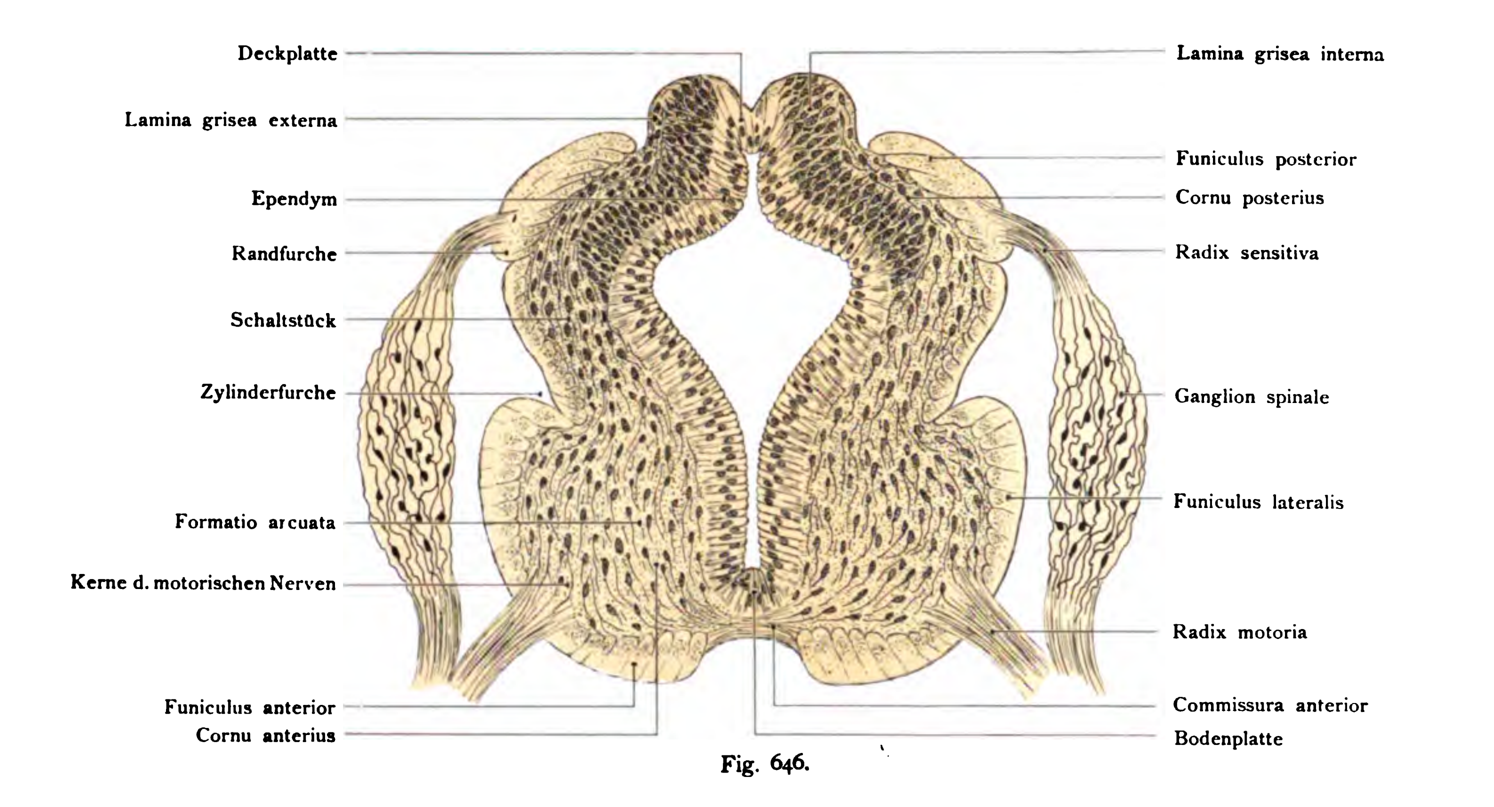


Fig. 646.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 646. Das Rückenmark eines menschlichen Embryo von 13 mm,

5 1/2 Wochen alt. Querschnitt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Medullarkanal besitzt eine stark gebauchte Form, von einer breiten Ependymschichte begrenzt. In der ventralen Hälfte des Medullarrohres hat sich die Grundplatte stark vergrößert im Vergleich zu dem Embryo von 10,2 mm Länge. Ihre graue Masse stellt das primäre Cornu anterius dar, aus dem die Commissura anterior grisea et alba hervorgeht, ferner die Vorder- und die Seitenstränge, die Formatis arcuata (vord. Abschnitt) und alle Kerne für die motorischen Nerven. Dorsal ist im Bereich der Flügelplatte schon das Cornu posterius erkennbar zum größten Teile bedeckt von dem primitiven Hinterstrang. Zwischen dem primitiven Cornu anterius und posterius befindet sich das Schaltstück. Es liefert das Collum cornu posterioris, den Nucleus dorsalis (Clarkii), und die Formatio reticularis. Später erscheint in dem Bereich des Schaltstückes der Fasciculus cerebrospinalis lateralis (= pyramidalis lateralis) (Pyramiden-Seitenstrangbahn) und der Fasciculus cerebello-spinalis (Kleinhirnseitenstrangbahn).

Fig. 647. Nervensystem eines menschlichen Embryo von 6,9 mm Nackensteißlänge,

von der linken Seite gesehen. Vergrößerung auf das Original bezogen etwa 20 mal.

(Nach His.)

Der Embryo zeigt vier Kiemenbogen. An dem radförmig zusammengekrümmten Körper sind erkennbar als Hauptorientierungspunkte für die Kopfnerven: das Auge, der mittlere Schädelbalken und das Labyrinthbläschen L;

XII bedeutet den Nervus hypoglossus;
Vh. = Vorhof des Herzens;
Vt. = Ventrikel des Herzens;
Lb. = Leber.

Die Metamerie des peripheren Nervensystems ist unverkennbar in erster Linie am Rumpf, aber auch die Metamerie der Kopfnerven tritt deutlich hervor. Die peripheren Nerven sind überall da, wo keine Schnittflächen angegeben sind, soweit gezeichnet, als sie nachweisbar waren. Die Wurzelplexus des Plexus cervicalis sup. et inferior sind im Entstehen. Die Ansae an mehreren Stellen vorhanden.

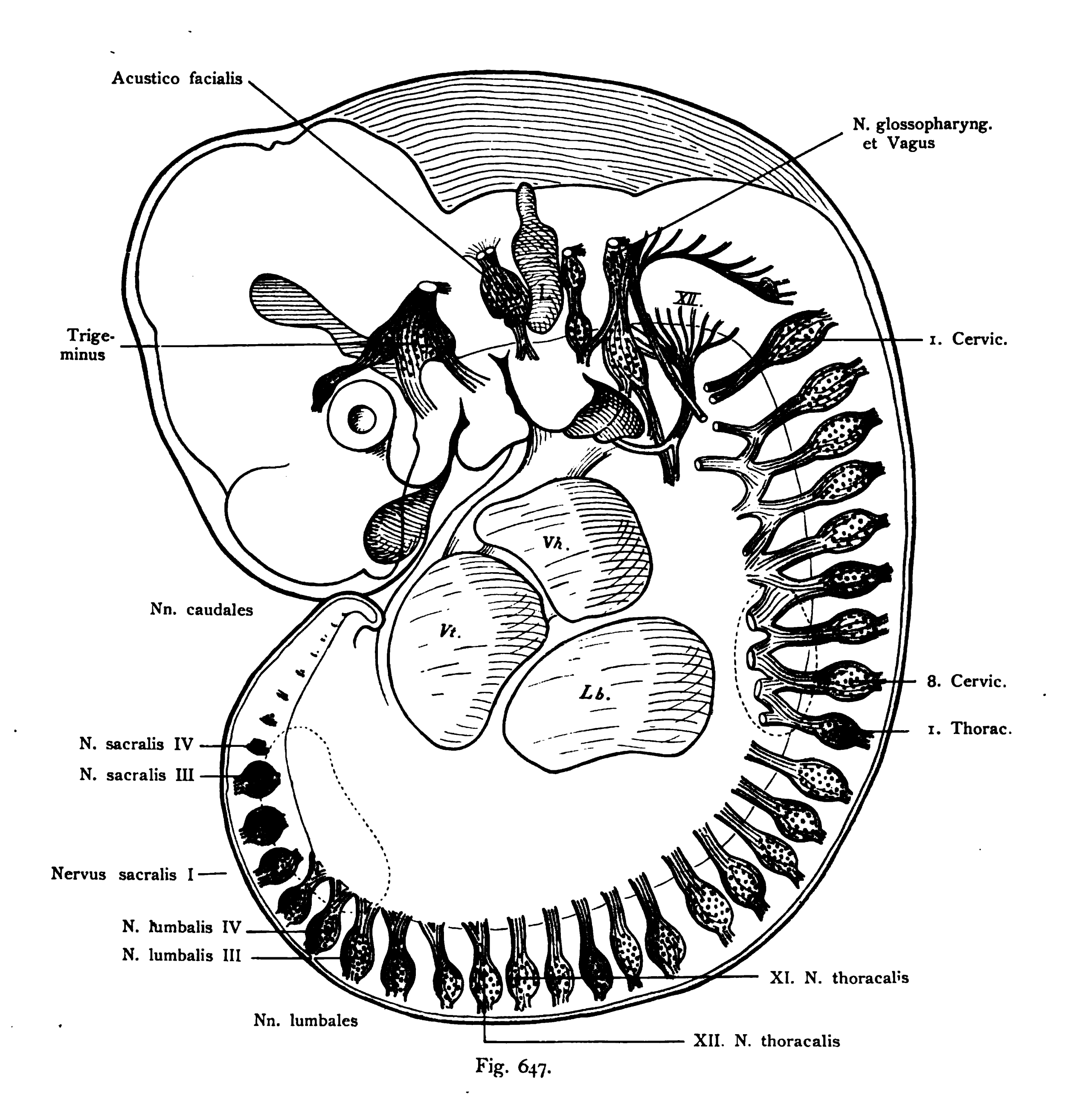


Fig. 647.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

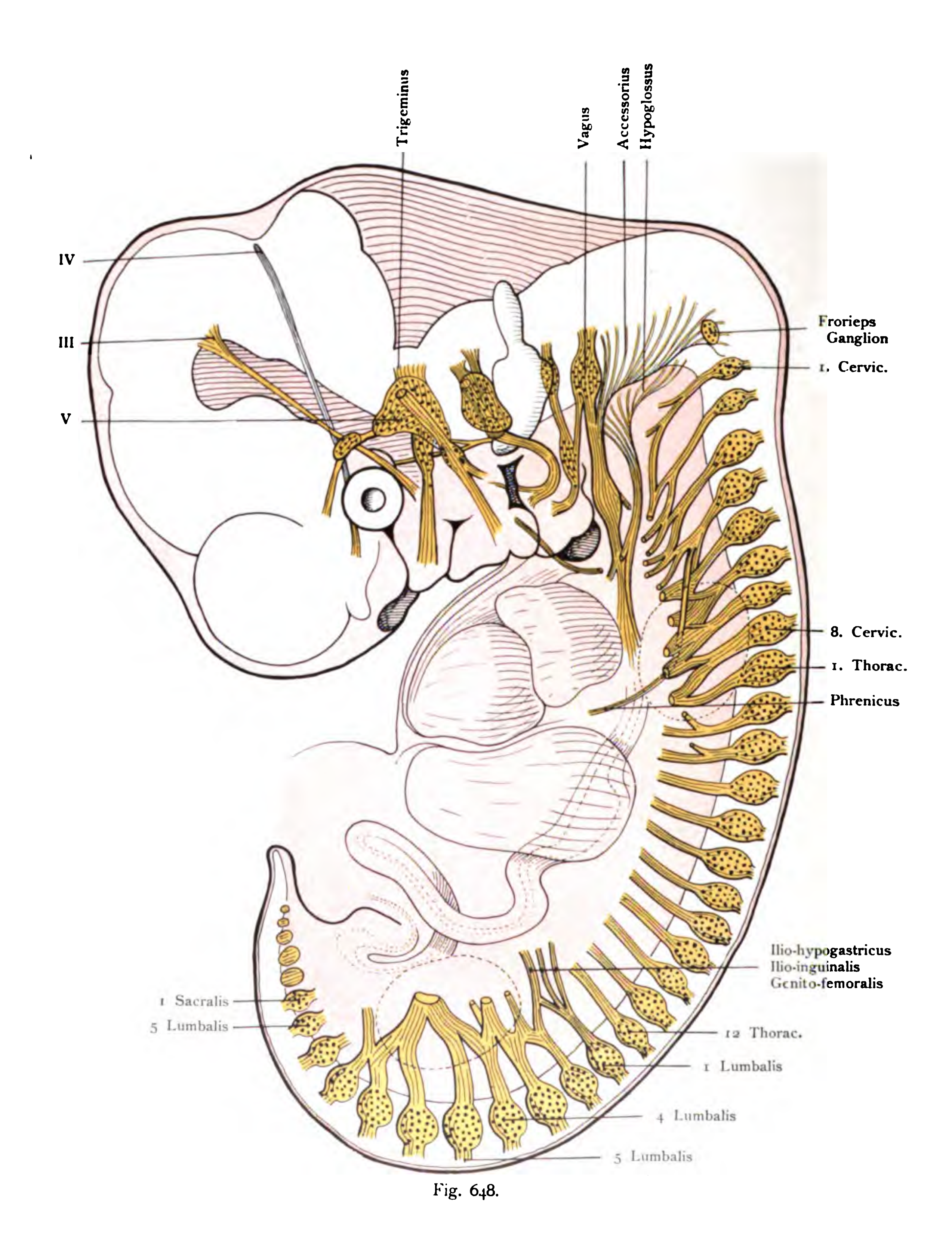


Fig. 648.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 648. Nervensystem eines menschlichen Embryo von 10,2 mm.

Von der linken Seite gesehen. Vergrößerung auf das Original bezogen etwa 20 mal.

(Nach His.)

Die Nerven sind im allgemeinen soweit gezeichnet, als sie vorhanden waren, wo dies nicht der Fall, ist eine Schnittfläche angedeutet. Die Rami dorsales der Spinalnerven sind nicht gezeichnet, um das Bild nicht allzusehr zu komplizieren. Auch hier imponiert die metamere Anordnung des peripheren Nervensystems. Die Hirnnerven sind mit Ausnahme des Abducens mit römischen Zahlen bezeichnet, die Spinalnerven mit arabischen. Die Lage der Extremitäten ist durch punktierte Kreise angedeutet, durch ausgezogene Linien: Vorhof, Kammer, Leber und Darmrohr. Die Wurzelplexus sind im Entstehen. Plexus cervicalis superior, inferior und lumbosacralis durch Ansae verbunden. Der N. phrenicus hat das Septum transversum erreicht.

III Nervus aculomotorius;
IV Trochlearis;
V Ganglion semilunare (Gasseri).

Fig. 649. Sympathicus und Vagus eines menschlichen Embryo von 10,2 mm Nackensteißlänge.

(Nach His d. J.)

Dorsal von der Aorta zieht der Sympathicus und bildet im unteren Abschnitt des Körpers bereits die Anlagen des Ganglion coeliacum und der Beckenganglien. Zwei kurze dicke Nerven, welche vom Stamm des Sympathicus in die Anlagen des Ganglion coeliacum eindringen, entsprechen den Nn. splanchnici. Die Rami communicantes des Sympathicus mit den Spinalnervenwurzeln sind nicht dargestellt (vergl. Fig. 650). Aus den Bauchganglien des Sympathicus entspringen kurze Nervenstämme, welche gegen die Niere und das Mesenterium hingerichtet sind. Auch der Arteria omphalo-mesenterica folgt ein Nervenast zum Mesenterium. Der Vagus bildet einen mächtigen Stamm, der den Magen mit einem breiten Geflecht umgibt.

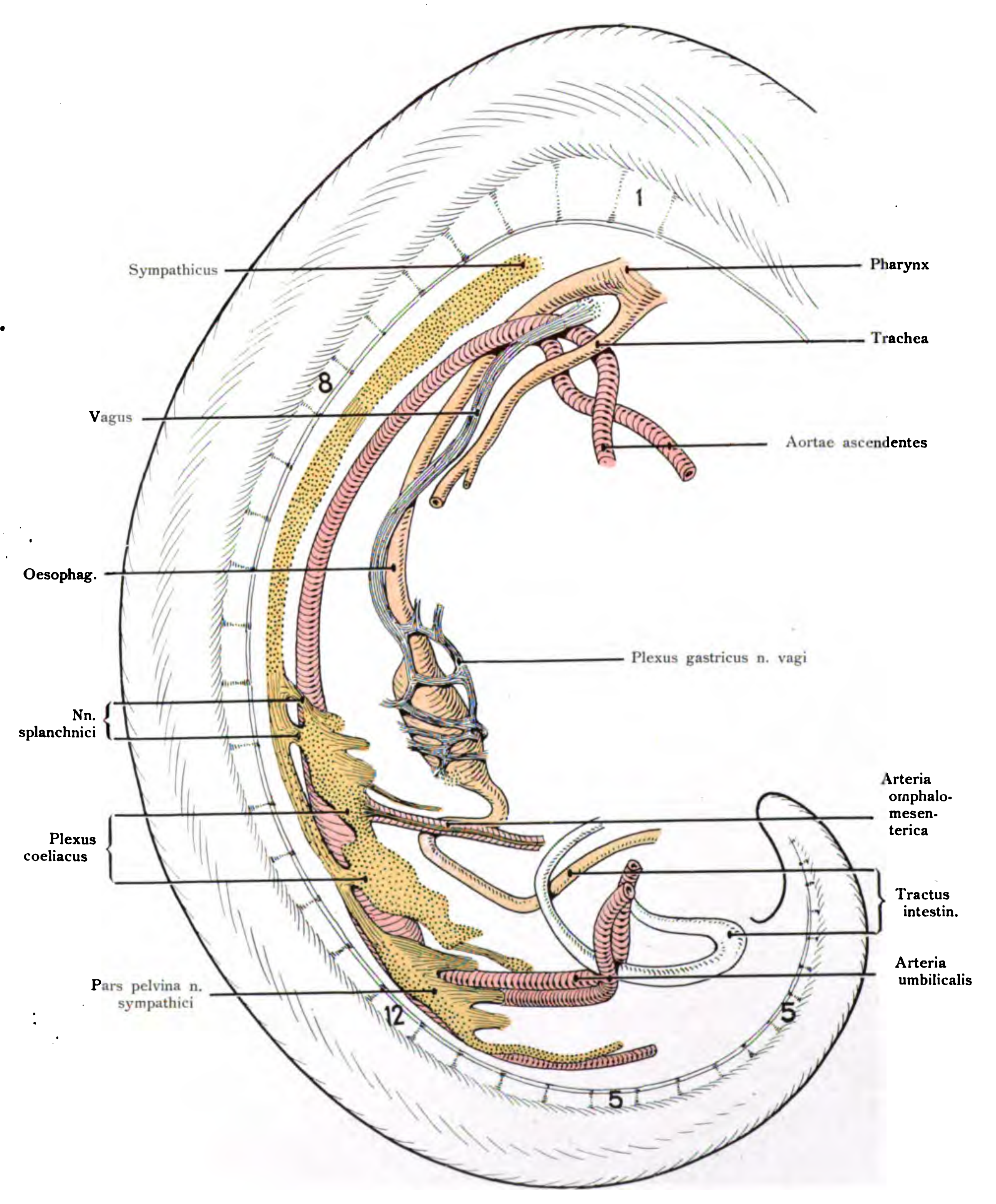


Fig. 649.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

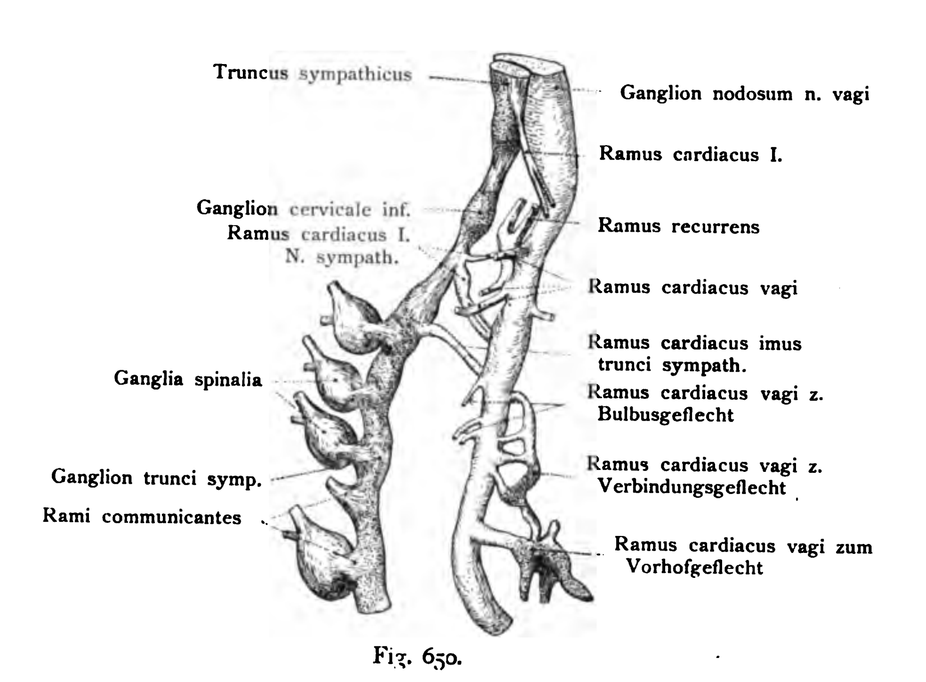


Fig. 650.

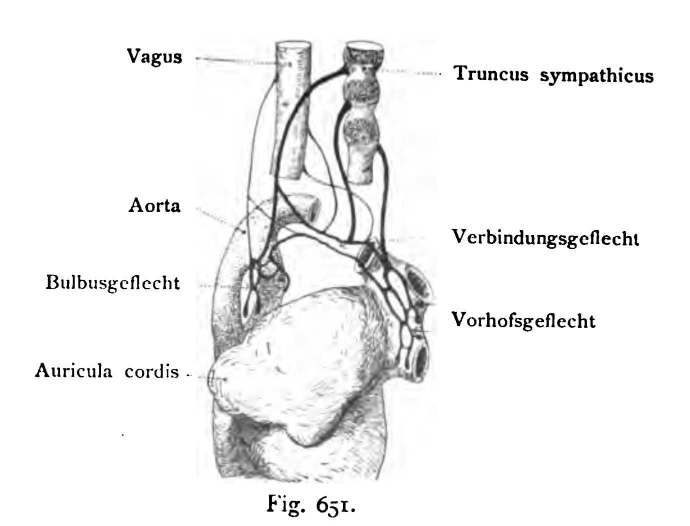


Fig. 651.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 650. Sympathicus und Vagus bei einem menschlichen Embryo von 19 mm Scheitelsteißlänge.

Ansicht von rechts.

(Teilweise nach His d. J.)

Am Vagus ist das Ganglion nodosum ansehnlich, ebenso die Rami cardiaci von I angefangen nach abwärts (drei a. d. Zahl). Der Sympathicus entsendet die Rami communicantes zu den Spinalganglien und den Ramus cardiacus I N. sympathici.

Fig. 651. Herzgeflecht menschlicher Embryonen zwischen 10 und 19 mm Nackensteißlänge.

Schematisch.

(Nach His d. J.)

Die Herznerven des Vagus sind dünn, jene des Sympathicus dick ausgezogen. Die vom Nervus vagus und von den sympathischen Ganglien kommenden Äste bilden drei Geflechte: das Bulbusgeflecht zwischen Truncus aortae und Pulmonalis, das Verbindungsgeflecht in der Konkavität des Aortenbogens und das Vorhofgeflecht in der oberen Wand des Sinus venosus und im rechten Vorhof. Diese Geflechte bilden mit den Nervenzellen, welche im Verlauf der Äste sich vorfinden, das Herznervensystem. Später dringen die Enden der Nervenzweige, welche Ganglienzellen enthalten, mit ihren Fortsätzen in den Herzmuskel ein.

Integumentum commune et Organa sensuum.

Integumentum commune.

Fig. 652. Cutis: Epidermis und Corium eines vierwöchentlichen menschlichen Embryo.

Nackensteißlänge 7 mm.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Embryo frisch, nach der Herausnahme aus dem exstirpierten Uterus fixiert in Alkohol von 70°, dann Alkohol von 95°. Färbung mit Hämatoxylin und Eosin. Die Epidermis besteht nur aus zwei Schichten, dem Stratum corneum: eine platte Lage von Zellen, und einem Stratum germinativum (Malpighi) ebenfalls aus einer einzigen Lage bestehend. Die Zellen des Stratum germinativum stehen senkrecht auf dem Corium, durch eine helle scharfe Linie von ihm getrennt.

Fig. 653. Cutis eines menschlichen Embryo

von der lateralen Oberfläche des Rumpfes. Nackensteißlänge 15 mm.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Epidermis besteht aus zwei Schichten, wie in früheren Entwicklungsstufen, aber zwei Unterschiede sind vorhanden: die Zellen des späteren Stratum germinativum (Malpighi) sind zylindrisch, diejenigen des Stratum corneum sind nicht mehr breit und platt wie früher, Fig. 652, sondern kubisch. An einzelnen Orten liegen auf den grossen zylindrischen Zellen kleinere rundliche, die auf dem Weg nach dem Stratum corneum hin zu sein scheinen. Eine helle Linie trennt die Epidermis von der Tunica propria des Corium, dem Mesoderm, das noch aus rundlichen, ovalen und nur wenig spindelförmigen Zellen besteht.

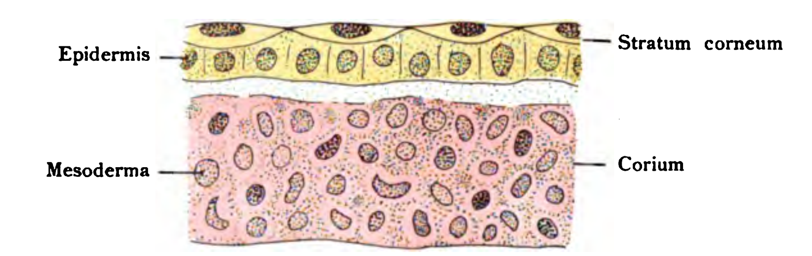


Fig. 652.

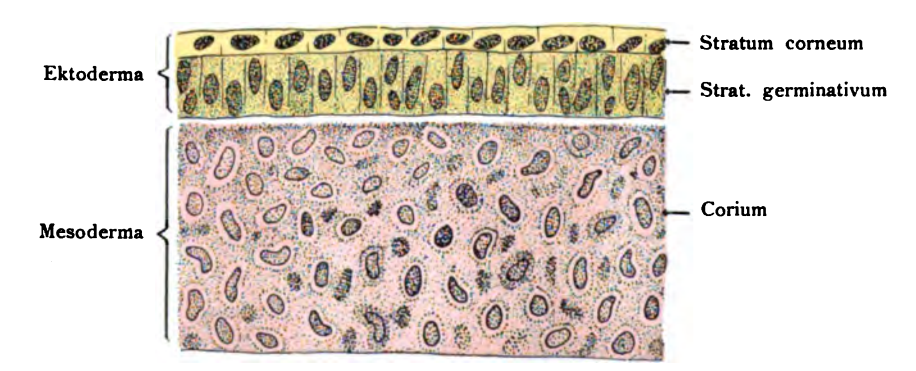


Fig. 653.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

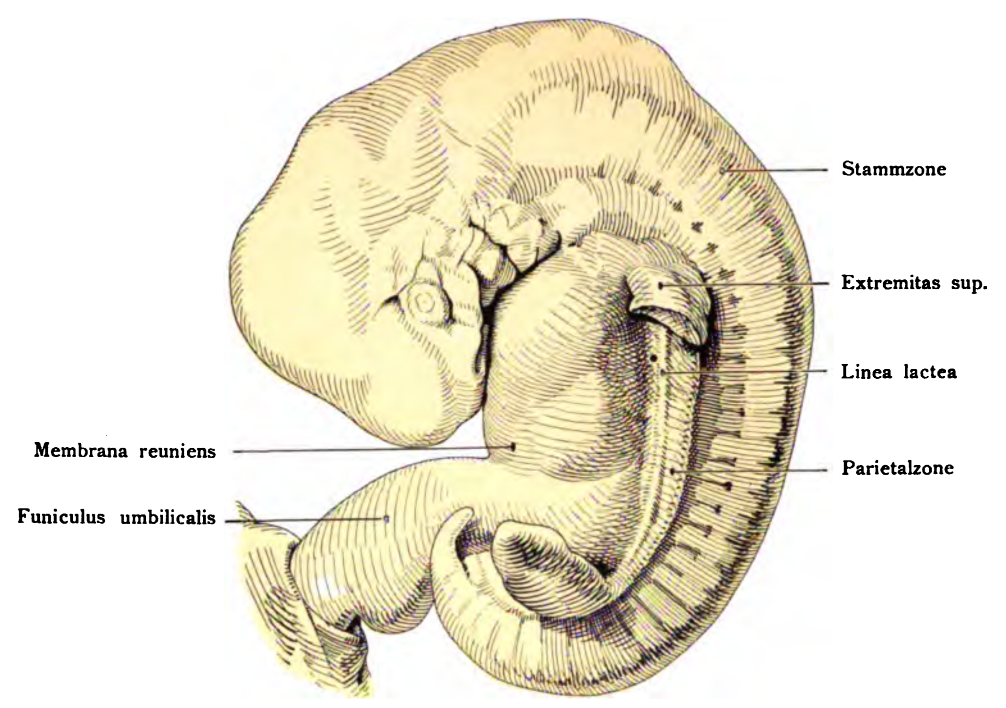


Fig. 654.

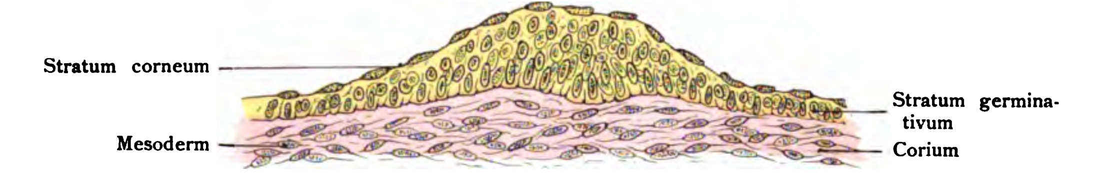


Fig. 655.

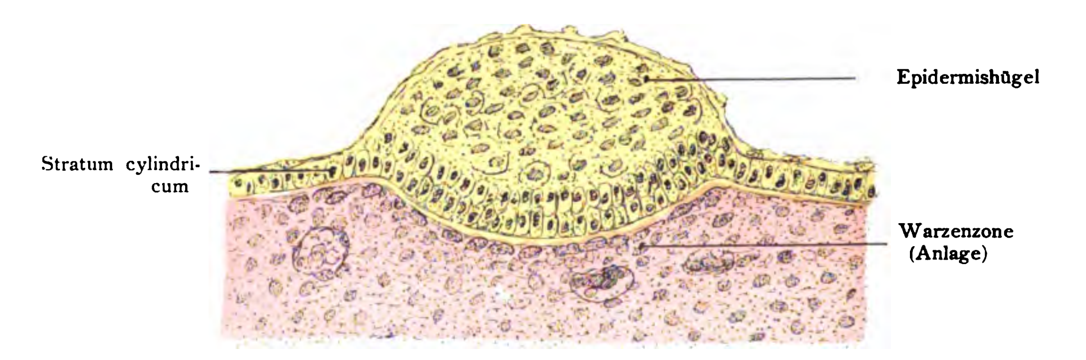


Fig. 656.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 654. Crista lactea, Milchleiste eines menschlichen Embryo von 13,5 mm.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Milchleiste befindet sich in kräftiger Entwicklung. Der Punkt deutet auf jene Stelle, welche für die Anlage der Drüse auf der Leiste in Betracht kommt, an der also die Mamma auftritt. Ventral von der Leiste ist der Beginn der Membrana reuniens deutlich. Die Anlage des Arms ist teilweise entfernt, um den Ausgangspunkt der Leiste besser sehen zu können.

Bei den Tieren kommt es zu einer multipeln Anlage, bei dem Menschen nur zu einer einzigen auf jeder Seite. Jedoch zeigt die Hyperthelie, daß es auch bei dem Menschen zu vermehrten Anlagen kommen kann, Mammae accessoriae muliebres. Männliche wie weibliche Embryonen entwickeln die Milchleiste, daraus wird auch die Gynaekomastie bei Männern verständlich und die Mammae accessoriae viriles. Die Milchleiste wandert mit der Parietalzone allmählich gegen die Mitte hin.

Fig. 655. Crista lactea, Milchleiste eines menschlichen Embryo von 13,5 mm, I. Stufe,

von der rechten Seite.

(Embryologische Sammlung in Basel.)

Auf dem Mesoderm liegt das Ektoderm, auf dem Durchschnitt hügelartig verdickt: der Epidermishügel genannt. An der Stelle der größten Verdickung besitzt das Mesoderm eine leichte Einsenkung. Die Grenze zwischen Ektoderm und Mesoderm ist durch eine deutliche helle Linie erkennbar. Im Mesoderm ist unterhalb der Ektodermverdickung noch keine Vermehrung von mesodermalen Zellen nachzuweisen. Dieses hier abgebildete Verhalten zeigt das erste Entwicklungsstadium der Milchdrüse, eine „primäre Epithelanlage", die allmählich durch lokale Proliferation der Zellen des Stratum granulosum sich erhebt.

Fig. 656. Anlage der Milchdrüse, Mamma, Stadium der „linsenförmigen Anlage"; II. Stufe.

Menschlicher Embryo von 4 cm Länge. 3. Monat. B.-A.-S.

(Nach Rein.)

Die Anlage gewinnt die Form einer Linse: eine über die Oberfläche hervorragende Erhebung, deren Basis konvex sich in das mesodermale Gewebe einsenkt. In den untersten Schichten des Stratum germinativum sind die Zellen hoch, zeigen regelmäßige Anordnung und konvergieren etwas gegen die Mitte. Im Mesoderm ist eine deutliche Anhäufung von Zellen erkennbar „Warzenzone". Corium und Stratum germinativum sind scharf getrennt.

Fig. 657. Kolbenförmige Anlage der Milchdrüse, Mamma, III. Stufe.

Menschlicher Fetus ♂ von 32 mm Scheitelsteißlänge. 8. Woche.

(Nach Rein.)

Der Epidermishügel ist jetzt in die Tiefe des Mesoderms eingedrungen, hängt aber mit breiter Fläche noch mit dem Ektoderm zusammen. So ist eine Tasche entstanden, die sogenannte Mammartasche. Das Corium zeigt die spindelförmigen Zellen in 2—4 konzentrischen Schichten angeordnet; diese Zone „Warzenzone" verliert sich nur allmählich in der Umgebung. Der obere Rand der Tasche heißt „Coriumwall".

Fig. 658. Sprossenanlage in der Milchdrüse, Mamma, IV. Stufe,

bei einem ♀ menschlichen Fetus von 11 cm Scheitelsteißlänge.

(Nach Rein.)

Die Epidermisverdickung der Milchdrüsenanlage zeigt die Wucherung zweier Sprossen in die Tiefe des Coriums, d. h. in die Mammartasche; von den Sprossen ist die eine umfangreicher als die andere. Das Zylinderepithel ist im Vergleich zu den übrigen histologischen Elementen besonders groß dargestellt, um die Grenze zwischen Epidermis und Corium deutlicher hervortreten zu lassen. Das Corium umgibt mit einem deutlichen Coriumwall den in die Tiefe gedrungenen Epidermishügel und besitzt zahlreiche Blutgefäße

Fig. 659. Entwicklung der Milchdrüse, Mamma, V. Stufe.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Stelle der Anlage hat sich zum Drüsenfeld vertieft, umgeben von einer ringförmigen Erhebung, dem Cutiswall. Die primären Epithelsprossen treiben mehrere „sekundäre" Epithelsprossen in die bindegewebige Unterlage je nach der Zahl der Lobi mammae. Diese sekundären Sprossen wachsen, verzweigen sich und liefern Ductus lactiferi, Sinus lactiferi und die Lobuli mammae.

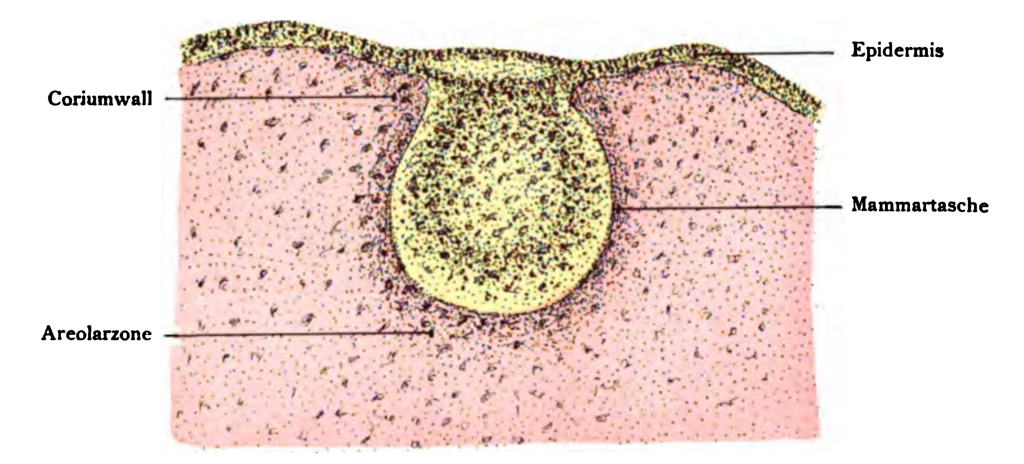


Fig. 657.

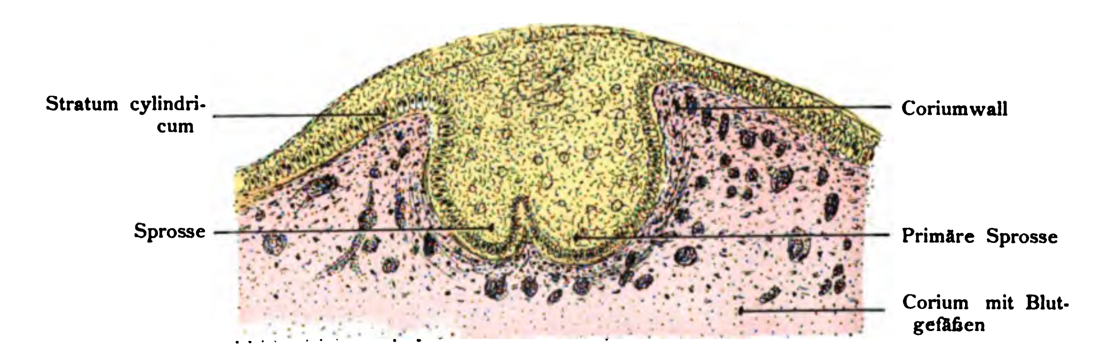


Fig. 658.

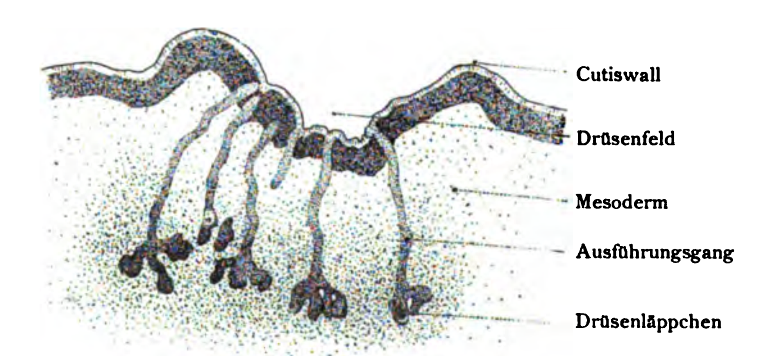


Fig. 659.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

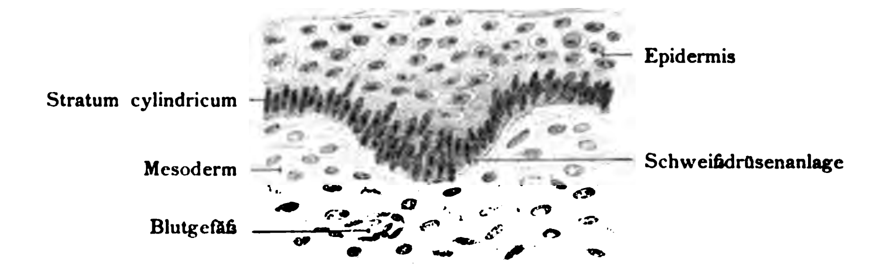


Fig. 660.

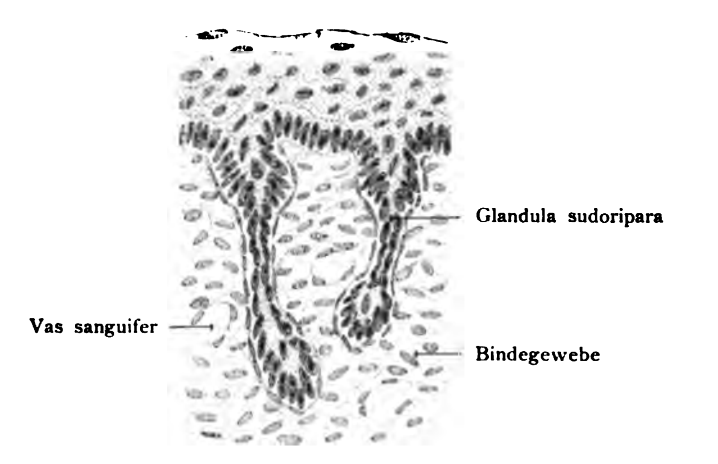


Fig. 661.

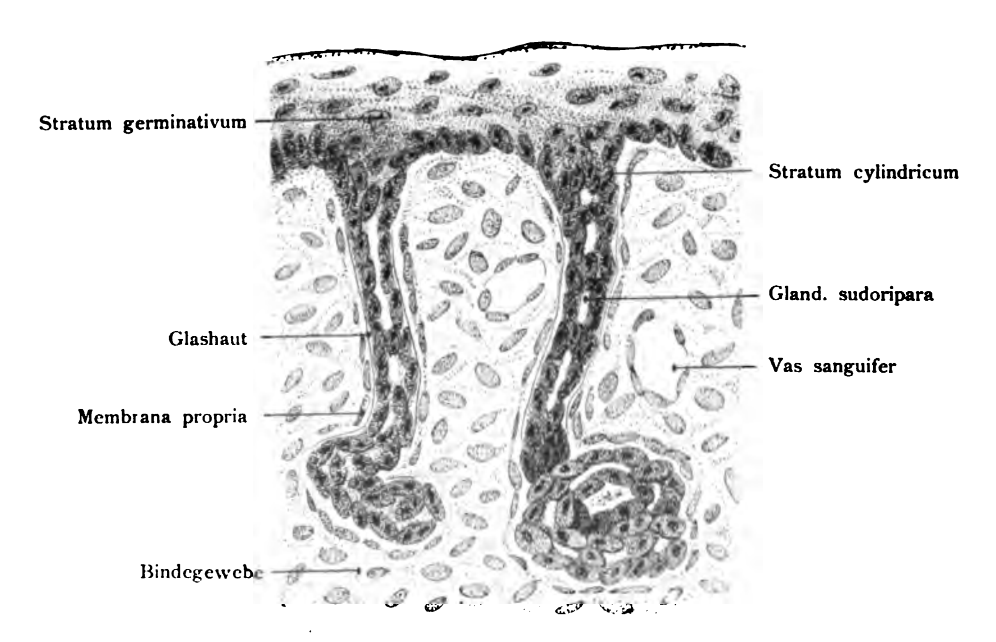


Fig. 662.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 660. Anlage einer Schweißdrüse, Glandula sudorifera, I. Stufe,

bei einem menschlichen Fetus vom Anfang des 5. Monats in der Vola.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das Stratum germinativum besitzt in der Lage von Zylinderzellen eine Verdickung, einen Zellzapfen. Die Zylinderzellen sind radiär gestellt und diese ihre Anordnung sehr charakteristisch. Sie nehmen den Farbstoff sehr stark auf. Eine Vermehrung von Coriumzellen ist noch nicht zu bemerken. Dagegen kommen um diese Zeit schon zahlreiche Blutgefäße vor. Die Anlagen der Schweißdrüsen sind nicht an allen Stellen gleichzeitig entwickelt. Übergänge finden sich nebeneinander.

Fig. 661. Entwicklung der Schweißdrüse, Glandula sudorifera, II. Stufe,

bei einem menschlichen Fetus vom Anfang des 5 Monats in der Vola.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Zellen des Stratum germinativum sind jetzt weiter in das Corium vorgedrungen als in der Fig. 660 und zwar in Form eines soliden Zapfens, der oben und unten verdickt ist. Namentlich zeigt unten die kolbenförmige Anschwellung alle Zeichen einer Wachstumszone. Jedes Drüschen besitzt eine zarte Hülle, der die Zellen des Coriums aufliegen, welche eine einfache langgestreckte Lage bilden. Schweißporen sind noch keine vorhanden ebensowenig zeigt sich ein Schweißkanal.

Fig. 662. Entwicklung der Schweißdrüse, Glandula sudorifera, III. Stufe,

bei einem Neugeborenen an der Ferse.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Drüsen sind verlängert und beginnen sich zu winden, die erste Andeutung eines Drüsenknäuels. Zugleich erscheint eine Höhlung, die sich verschieden hoch gegen die Epidermis hinauf erstreckt, doch ist der Ausführungsgang in diesem Fall noch nicht in die Oberhaut eingedrungen, während in anderen Fällen dies schon im 7. Monat geschieht. Das Mesoderm liefert die der Schweißdrüse anliegenden Zellen und gleichzeitig tritt eine strukturlose Substanz auf.

Fig. 663. Die Entwicklung des Wollhaares, Lanugo,

die erste Anlage des Haarkeimes. Menschlicher Fetus des 5. Monats.

(Nach Stöhr.)

Im Stratum cylindricum zeigt sich die umschriebene Verlängerung einer Zellengruppe. Im Stratum intermedium sind die Zellen vermehrt, querovale Kerne liegen dicht übereinander; die Epitrichialschicht ist unverändert. Das unter dem Stratum cylindricum liegende Corium ist ebenfalls noch unverändert. Die erste Anlage des Haarkeimes ist eine rein epitheliale, wobei die Kerne der Zylinderzellen sich verlängern und enggedrängt etwas konzentrisch gekrümmt sind. Dabei ist die Anlage asymmetrisch, links zeigt sich eine scharfe Umbiegung in das übrige Stratum cylindricum, rechts eine allmählich aufsteigende Verschiebung.

Fig. 664. Die Entwicklung des Wollhaares, Lanugo.

Der Haarkeim ist zu einem 0,1 mm langen Zapfen, dem „Haarzapfen" geworden. Menschl. Fetus des 5. Monats. Vergr. 460 mal.

(Nach Stöhr.)

Unterhalb des stumpfen Endes deuten die angehäuften mesodermalen Zellen auf die Anlage der Haarpapille. Rechts befindet sich die Arrectoranlage aus einer Reihe mesodermaler Zellen hergestellt. Das Epitrichium ist unverändert, im Stratum intermedium macht sich eine Zunahme der Kerne und eine veränderte Lagerung bemerkbar, sie sind zum Teil parallel zur Oberfläche eingestellt.

Fig. 665. Entwicklung des Wollhaares, Lanugo,

bei einem menschlichen Fetus von 5 Monaten.

(Nach Stöhr.)

Der epitheliale Keim ist auf das Doppelte gewachsen. Der Haarzapfen besitzt eine Delle, welche eine plumpe Papille zu umfassen beginnt. Die bindegewebige Papille besteht aus dicht gedrängten Zellen. In dem verlängerten Haarzapfen beginnt die Differenzierung der Zellen. Unten entwickelt sich, an der konvergierenden Stellung der Zellen erkennbar, der Haarkegel, der das Material für die innere Wurzelscheide und das Haar liefert. Rechts finden sich am Haarzapfen die Anlagen der Talgdrüse und des Haarbettes als kleine Ausbuchtungen. Der ganze Zapfen ist scharf umgrenzt von der Glashaut. In der Umgebung findet sich, wie stets Bindegewebe und rechts Zellen, aus denen sich der Arrector pili herstellt.

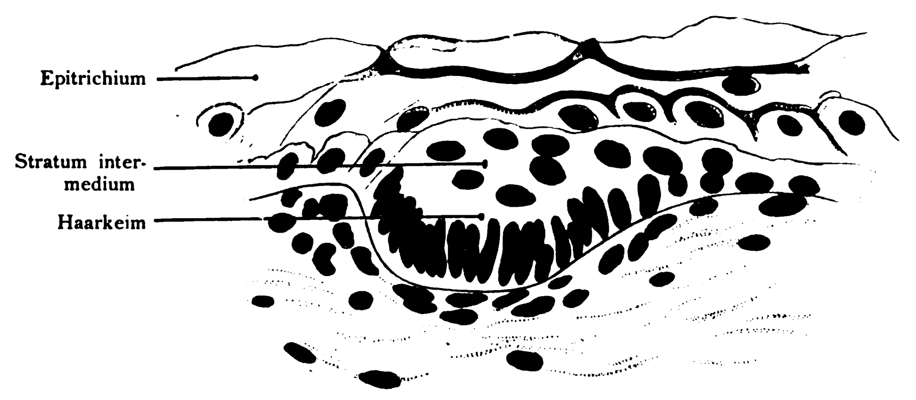


Fig. 663.

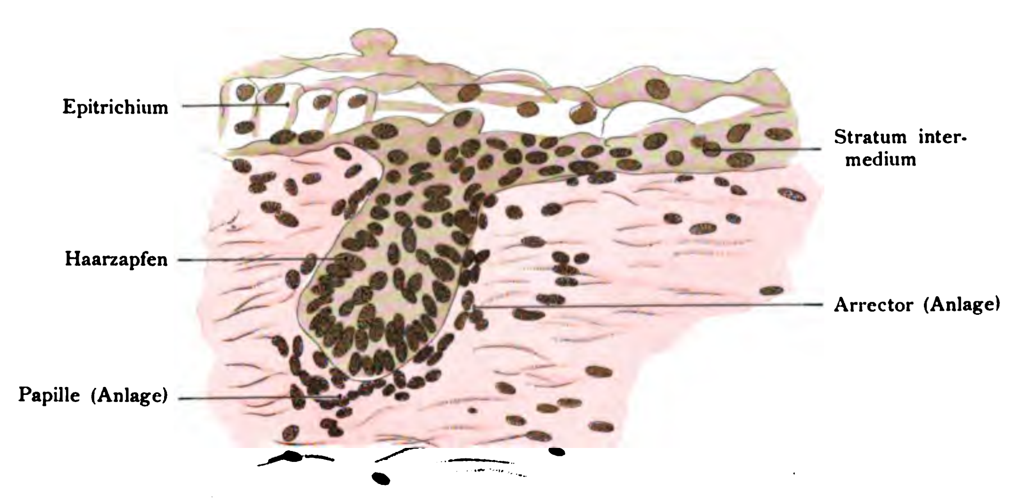


Fig. 664.

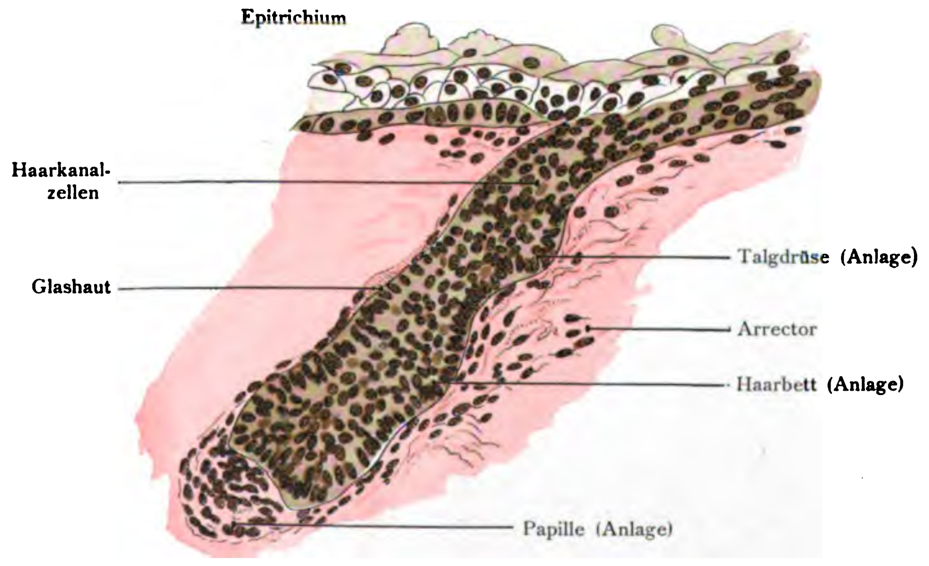


Fig. 665.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

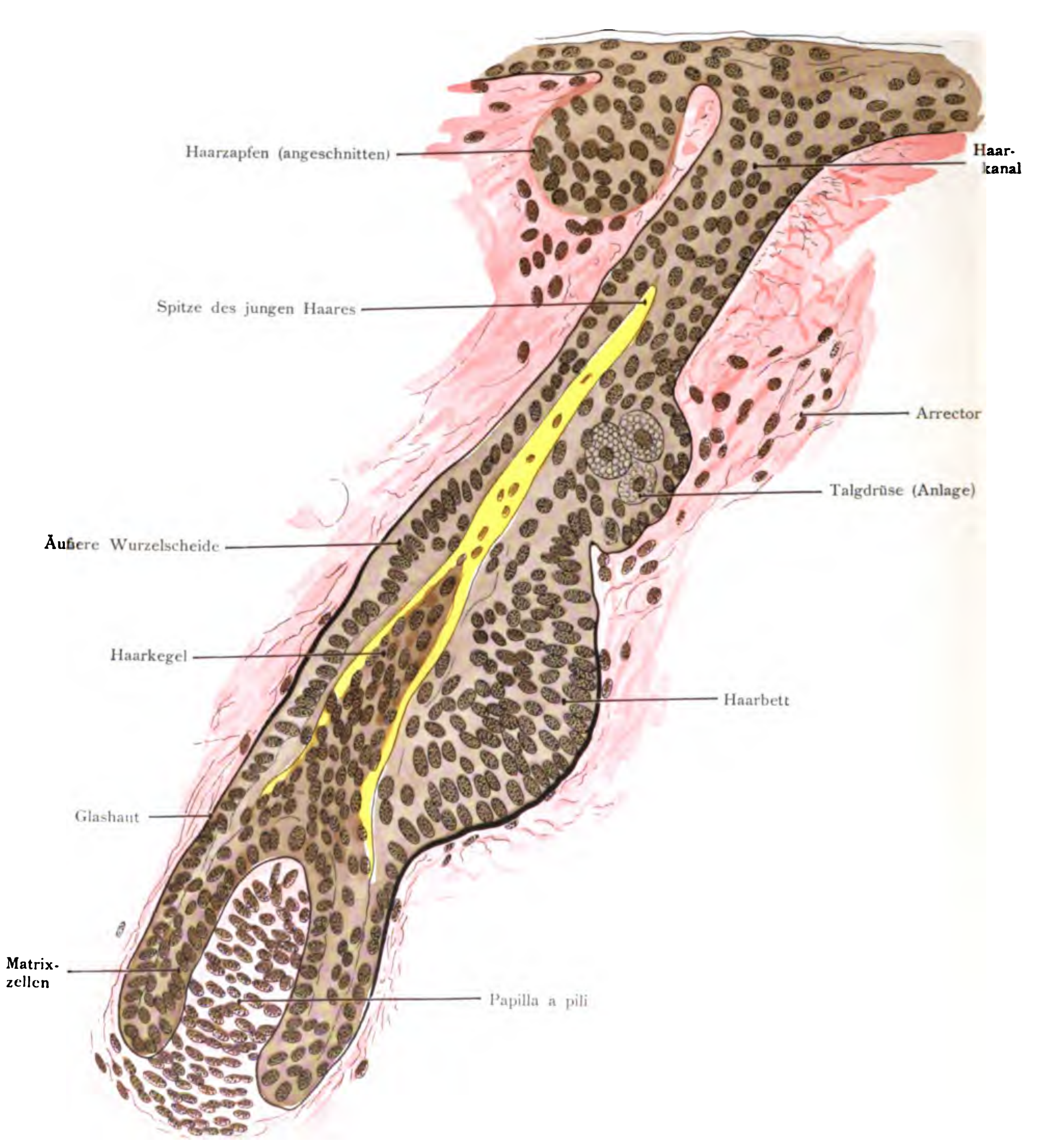


Fig. 666.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 666. Entwicklung des Wollhaares, Lanugo,

bei einem menschlichen Fetus von 5 1/2 Monaten. (Rückenhaut.) 460 mal vergr.

(Nach Stöhr.)

Die Haarpapille ist jetzt ansehnlich in die Länge gewachsen, umfaßt vom Haarkegel, dessen periphere Zellen zur inneren Wurzelscheide werden, während die axialen zum Haar sich umändern. Das Haar ist bei der angewendeten Behandlung gelblich. Auf dieser Entwicklungsstufe heißt das junge Haar, weil es noch in der Haarscheide steckt „Scheidenhaar". Durch Verlängerung dringt es schließlich auf der Oberfläche der Haut hervor. Nach dem Ausfallen des Wollhaares folgt eine von den Zylinderzellen des Haarbettes ausgehende Neubildung von Zellen, die bis auf die alte Papille hinab sich ausdehnen. Die Matrix produziert dann nach dem eben beschriebenen Modus ein neues Haar. Ein Haarkanal fehlt noch, er tritt später auf.

Fig. 667. Entwicklung des Nagels, Unguis, bei dem Fetus.

A von einem menschlichen Fetus von 4 cm Länge, 20 mal vergr. — B von einem menschlichen Fetus von 10 cm, 13 mal vergr. — C von einem menschlichen Fetus von 10 cm Länge, 24 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Bei A primitives Nagelfeld. Das Nagelfeld ist durch den Nagelwall, Vallum unguis, begrenzt und gewölbt. Auf diesem Nagelfeld kommen noch keine verhornten Nagelzellen vor. Bei B ist das Nagelfeld vertieft, Nagelzellen treten auf und damit ist der Vornagel entstanden; er ist stark geknickt und dringt in den bereits vorbereiteten Nagelfalz, Sulcus matricis unguis, ein. Dieser Vornagel ist von dem Eponychium bedeckt. Nach vorn ist er begrenzt von einem breiten Nagelsaum = Sohlenhorn. Siehe B und C. Bei C ist die Bildung des rechten Nagels im Nagelfalz sichtbar. Die Matrix, verdickt, liefert einen hervorragenden Teil desselben. Das Eponychium wird später abgestoßen und der Vornagel wird allmählich von dem echten Nagel verdrängt.

Fig. 668. Tastballen in der Vola manus

eines menschlichen Embryo von 22 mm Scheitelsteißlänge (Anfang des 3. Monats).

(Nach G. Retzius.)

An der Endphalange findet sich je eine scharf markierte rundliche Erhabenheit. An der Metakarpalpartie der Hand sind vier Metakarpalballen überdies ein ulnarer und radialer scharf ausgebildeter Karpalballen zu sehen. Im dritten Monat sind diese Tastballen am besten entwickelt, dann bilden sie sich allmählich zurück. Sie sind ein ancestrales Merkmal und kommen bei den Affen vor.

Fig. 669. Tastballen an der Planta

eines menschlichen Fetus von 25 mm Scheitelsteißlänge. (Anfang des 3. Monats.)

(Nach G. Retzius.)

Es sind fünf Metatarsalballen ausgebildet, sowie ein großer Tarsalballen an der Ferse.

Fig. 670. Tastballen an der Planta

eines menschlichen Fetus von 44 mm Scheitelsteißlänge. (Ende des 3. Monats.)

(Nach G. Retzius.)

Die Tastballen entsprechen nicht den Wurzeln der Finger und Zehen, sondern eher den Interdigitalspalten. In der Fig. 669 besonders deutlich. Der fünfte Tastballen, im Bereich der kleinen Zehe (Fig. 669) ist jetzt bei dem älteren Fetus etwas verschoben und an die fibulare Fußkante gerückt. Die Tastballen der Vola und Planta der Affen finden sich während des 3. Monats der Fetalperiode des Menschen wieder.

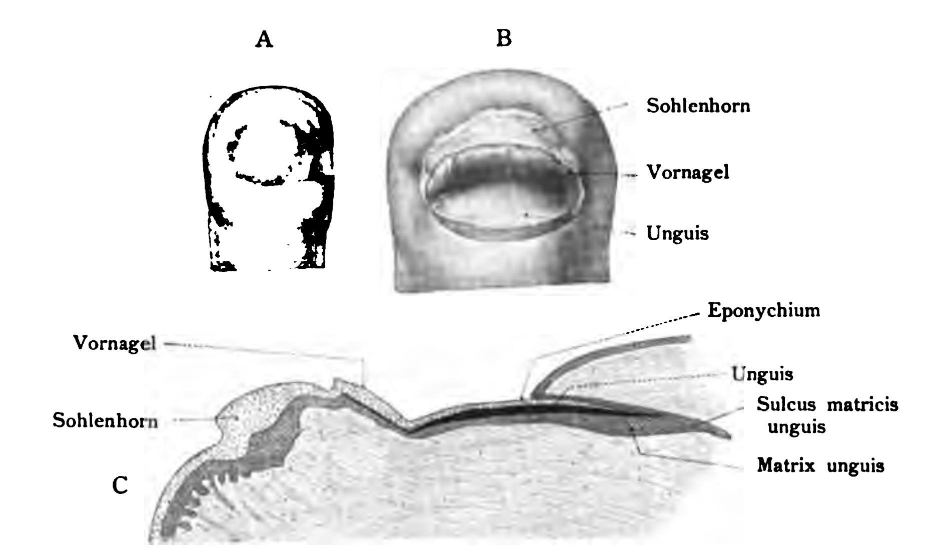


Fig. 667.

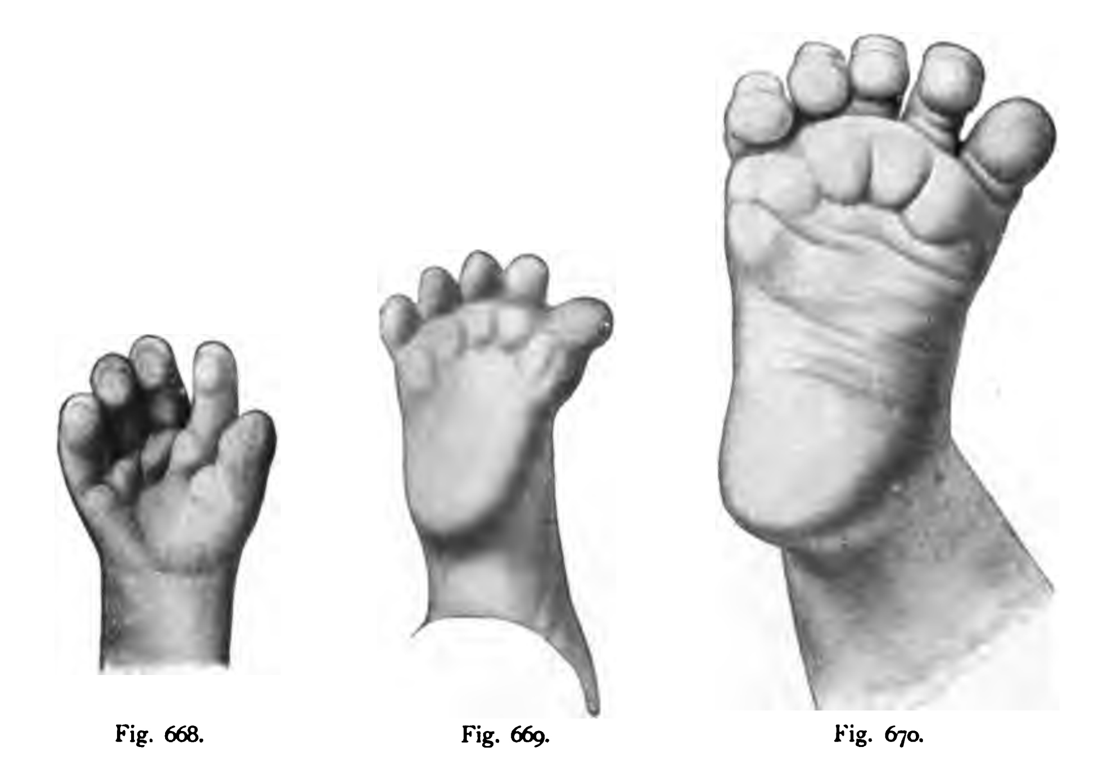


Fig. 668.

Fig. 669.

Fig. 670.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

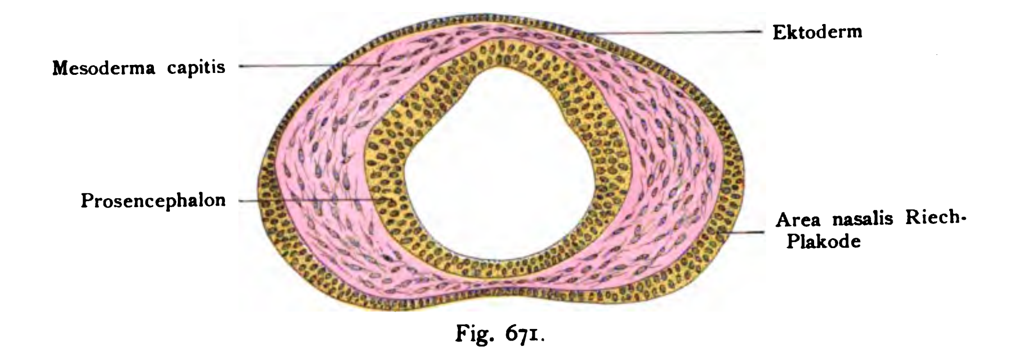


Fig. 671.

Mesoderma capitis
Ektoderm
Höhle des Pros-
encephalon
Prosencephalon
Riechplakode

Fig. 672.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Organon olfactus.

Fig. 671. Entwicklung des Geruchsorgans

bei einem menschlichen Embryo vom Anfang der 4. Woche.

(Nach Peter.)

Schnitt durch den Vorderkopf mit dem Prosencephalon und dem Kopfmesoderm. Zu beiden Seiten findet sich wie bei allen bisher untersuchten Säugern eine Verdickung des Ektoderms: die Riechplakode. Das Ektoderm ist im Bereich dieser Gegend mehrschichtig. Die Riechplakode ist noch nicht scharf begrenzt, sondern setzt sich allmählich in die einfache Zellenlage der übrigen Kopfrundung fort.

Fig. 672. Entwicklung des Geruchsorgans

bei einem menschlichen Embryo vom Beginn der 4. Woche (7 mm Nackensteißlänge).

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Wie bei allen Säugern eine Verdickung des Epithels zu beiden Seiten des Vorderkopfes: Area nasalis, Riechplakode, Riechfeld. Die Zellen sind in diesem Bezirke vermehrt. Das Ektoderm wird mehrschichtig, das flache Riechfeld ist nicht mehr wie im ersten Stadium eine gewölbte Plakode, sondern zeigt schon eine seichte Einsenkung.

Fig. 673. Entwicklung des Geruchsorgans.

Menschlicher Embryo von 8,3 mm Nackensteißlänge.

(Nach Rabl.)

Die flache Zellplatte vertieft sich zu einer Grube, der Fossula olfactoria, die von einem wenig erhöhten Rande umgeben ist, denn die Area nasalis, das Riechfeld ist jetzt nach allen Seiten scharf abgegrenzt.

Fig. 674. Entwicklung des Geruchsorgans.

Die Area nasalis eines menschlichen Embryo von 8,3 mm Nackensteißlänge. Der nämliche Embryo wie in Fig. 673, von der Seite gesehen.

(Nach Rabl.)

Die Area nasalis, das Riechfeld, zeigt sich von einem ansehnlichen Wulst umgeben, der die erste Andeutung der äußeren Nasenöffnung darstellt.

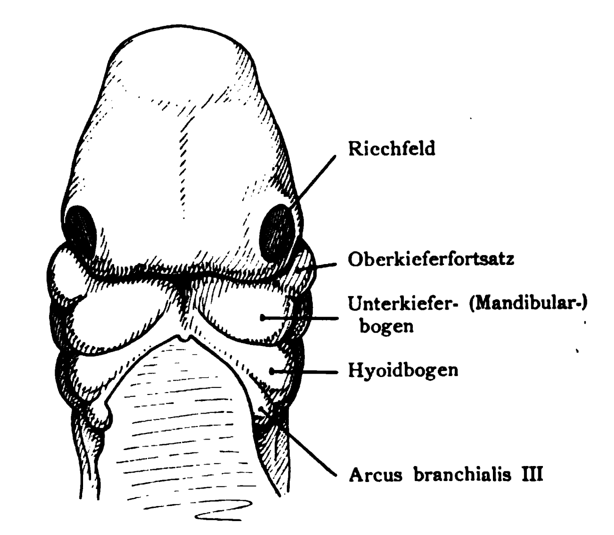


Fig. 673.

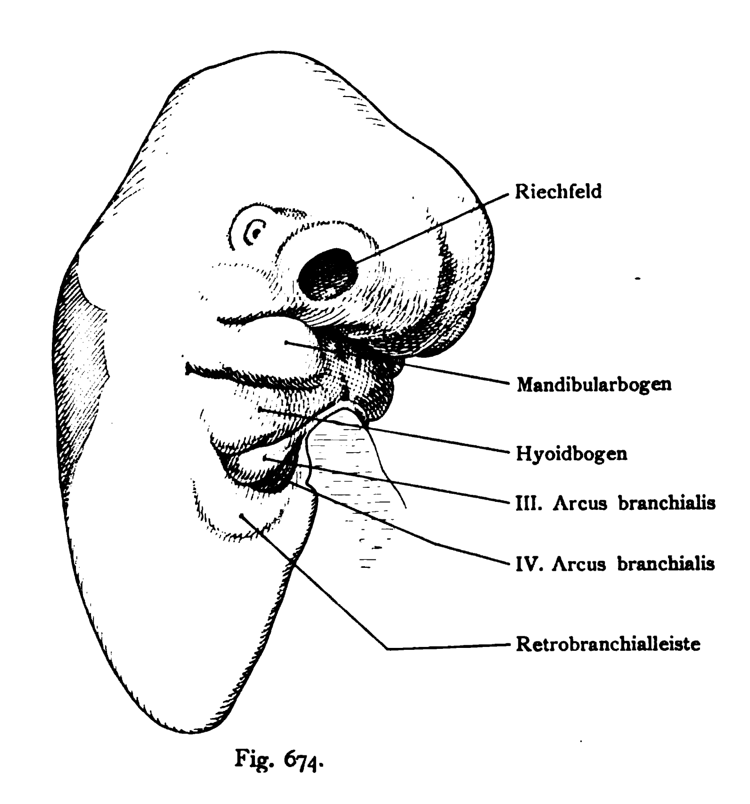


Fig. 674.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

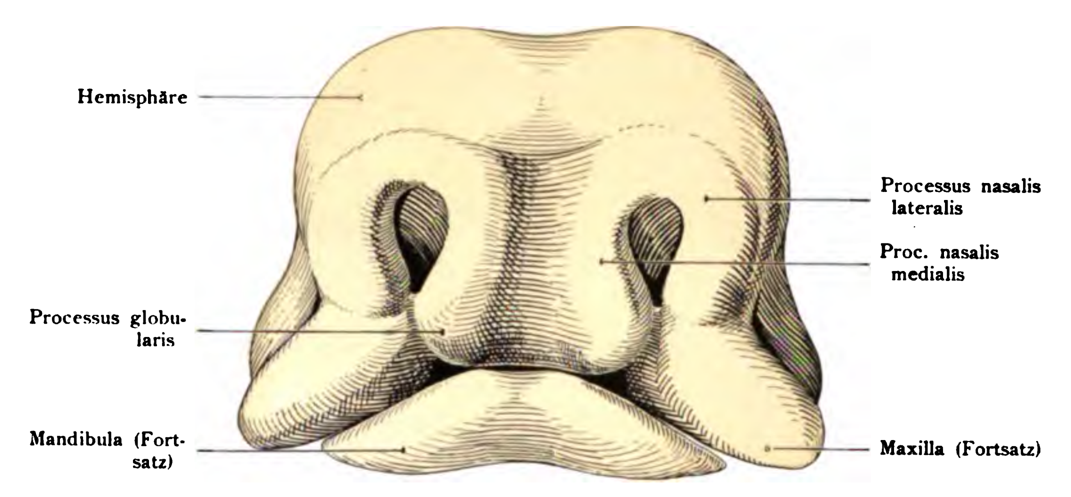


Fig. 675.

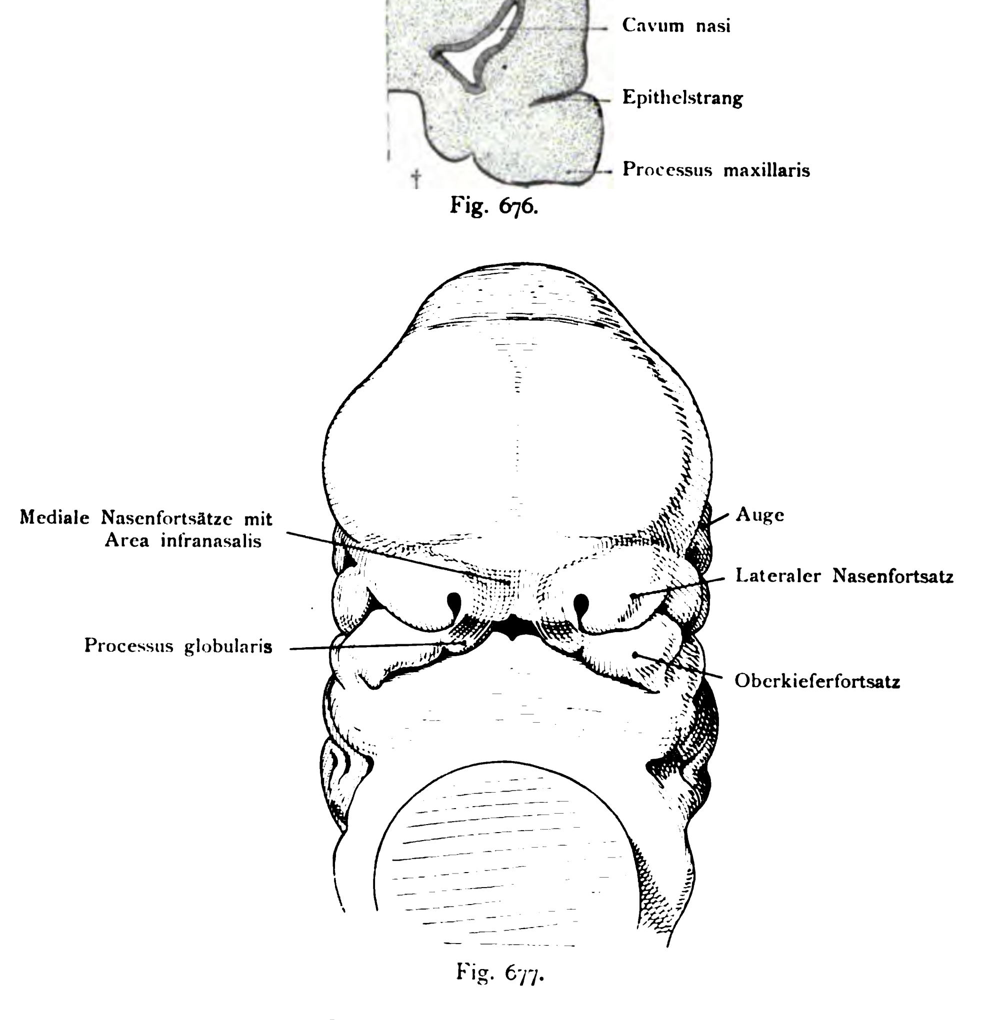


Fig. 676.

Fig. 677.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 675. Entwicklung des Geruchsorgans.

Vorderkopf eines menschlichen Embryo von 10,5 mm Länge.

(Nach Peter.)

Der Eingang in die jetzt als „Riechsäckchen" bezeichneten Anlagen des Geruchsorgans ist birnförmig; der Eingang läuft lateral in eine seichte Rinne aus. Die beiden Nasenöffnungen stehen noch weit auseinander. Das zwischen liegende Septum ist breit, seine Mitte eingesunken zur Area infranasalis. Zwischen den Hemisphären und dem Septum setzt sich ein dreieckiges Feld ab: Area triangularis. Die laterale Wand des Riechsäckchens wird bei menschlichen Embryonen gebildet von dem äußeren Nasenfortsatz oben und vom Oberkieferfortsatz unten. Die mediale Wand wird hergestellt durch den inneren Nasenfortsatz, der später mit dem äußeren in Verbindung tritt. Diese Entwicklungsstufe ist von ansehnlicher Wichtigkeit für das Verständnis der abnorm gespaltenen Lippen. Die inneren Nasenfortsätze treten am unteren Ende kugelig vor und bilden die Processus globulares, welche sich mit den Oberkieferfortsätzen allmählich vereinigen.

Fig. 676. Frontalschnitt durch den Kopf eines 12 mm langen menschlichen Embryo.

(Nach Ewetzky.)

Der Schnitt geht durch das Riechsäckchen, das eine Spalte mit breiter Basis darstellt, im Innern mit einer Epithelschichte ausgekleidet und vom Kopfmesoderm umgeben. † Mundhöhle.

Fig. 677. Entwicklung des Geruchsorgans.

Die seichte aber scharf umgrenzte Grube senkt sich zu einer tiefen Tasche ein, deren Eingang längs gerichtet ist. Menschlicher Embryo von 11,3 mm Nackensteißlänge.

(Nach Rabl.)

Auch hier wird das tiefe Riechsäckchen anfangs allein von dem wuchernden Sinnesepithel ausgekleidet.

Vergl. die Figuren Eidechse Fig. 343 und Selachier Fig. 342.

Fig. 678. Entwicklung des Geruchsorgans und zwar der primitiven Choanen
bei einem menschlichen Embryo von 15 mm Länge.
(Nach Peter aus Hertwigs Handbuch.)

Das Geruchsorgan hat jetzt eine vordere Öffnung (Apertura externa) und eine hintere die primitive Choane, die bisher nicht existierte. Zwischen den beiden primitiven Choanen dehnt sich der primitive Gaumen aus. Er enthält medial und vorn das Material des inneren Nasenfortsatzes, lateral und vorn Material des äußeren Nasenfortsatzes und hinten (lateral) das Material des Oberkieferfortsatzes. Die primitiven Choanen haben also einen aus verschiedenen Abteilungen zusammengesetzten Rand. In gleicher Weise, wie sich bei dem Menschenembryo die primitiven Choanen entwickeln, so geschieht dies auch beim Schwein, Kaninchen, Hund, Rind, Schaf und bei der Fledermaus. Die Abgrenzung der Lippen vom Kieferwall ist noch nicht erfolgt.

Fig. 679. Ventrale Umgebung des primitiven Gaumens
bei einem menschlichen Embryo von etwa 19 mm Länge. (Etwa 15 mal vergr.)
(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Lippen beginnen sich durch eine epitheliale Einsenkung von der Anlage des Zwischenkiefers und von dem übrigen Kieferrand zu trennen. Das Mittelstück der Lippen und das Incisivum entstehen durch Vereinigung der beiden Processus globulares (vergl. Fig. 675). Der Oberkieferfortsatz liefert die „Oberkieferlippe", sein mittlerer Abschnitt den Zahnwall, der sich auch vom Incisivum abgliedert. Damit ist sowohl die Facies palatina des Incisivum, als die Facies palatina des Processus palatinus abgegrenzt. Diese letzterwähnten Platten des sekundären Gaumens treffen sich später in der Mittellinie, in der Sutura palatina. Allein jetzt, bei 25—30 mm Scheitelsteißlänge sind sie noch gegen den Unterkiefer, also kaudal gerichtet und in den Raum zwischen die Processus palatini ragt die Zunge tief hinein (vergl. die Figg. 274 und 276, Entwicklung des Gaumens in dem Abschnitt „Embryologia ossium".

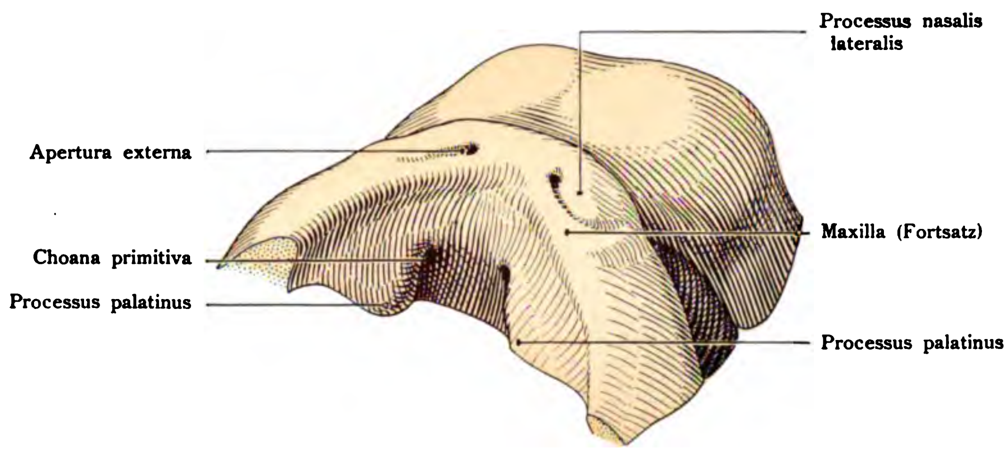


Fig. 678.

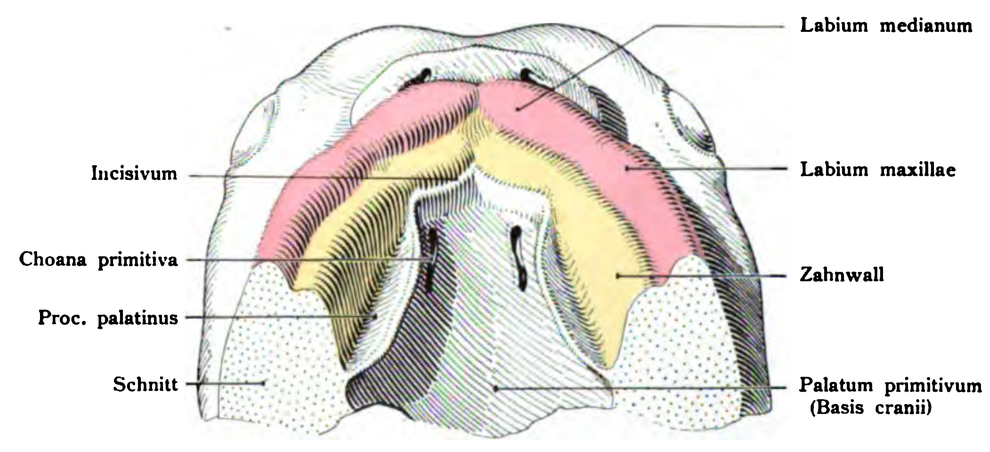


Fig. 679.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

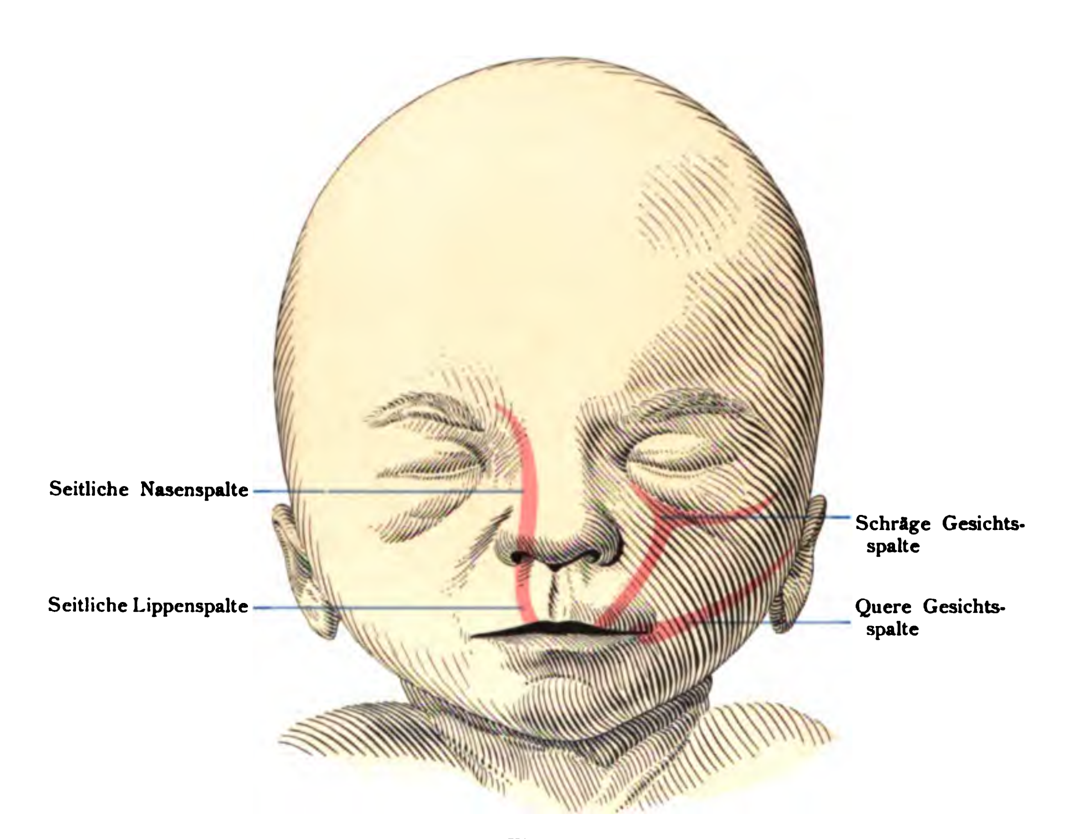


Fig. 680.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 680. Gesicht mit dem eingezeichneten System der Embryonalspalten.

Die nach oben gabelförmige Spalte, deren unterer Schenkel von der Mundhöhle ausgeht, während die beiden oberen Schenkel am unteren Lid auseinander weichen, kann offen bleiben und stellt dann die sog. „schräge Gesichtsspalte" dar. (Vergl. die Fig. 677.) In ganz schweren Fällen umgreift sie das Auge von unten her. — Die „quere Gesichtspalte" entspricht einem Offenbleiben der Spalte zwischen dem Oberkieferfortsatz und dem Mandibularteil des 1. Kiemenbogens. (Vergl. die Fig. 674.) — Weitaus die häufigste Hemmungsbildung ist die „seitliche Lippenspalte" (Hasenscharte). Sie geht ausnahmslos bis zum Nasenloch. (Vergl. die Fig. 675.) Erstreckt sie sich noch höher hinauf bis zur Regio olfactoria, so heißt sie „seitliche Nasenspalte". (Vergl. die Fig. 675.) Eine Medianspalte der Oberlippe entsteht durch die bleibende Trennung der Processus globulares, welche sonst durch Verwachsung an der Bildung der sog. Mittellippe (Labium medianum) und des Philtrum beteiligt sind. (Vergl. die Fig. 677.) In schweren Fällen fehlt selbst die Vereinigung zur Nasenspitze. Eine Spaltung der Unterlippe beruht auf der bleibenden Trennung des Mandibularbogens (selten). (Vergl. Fig. 345.)

Fig. 681. Nasenhöhle, Cavum nasi, eines menschlichen Embryo von 15 mm Länge, direkt oral gesehen, vom Kopfmesoderm umgeben. Nach unten ist die primitive Mundhöhle und die primitive Choane sichtbar. Die mediale und die laterale Wand dieser primitiven Nasenhöhlen sind bezeichnet. (Vergleiche den Kopf eines menschlichen Embryo Fig. 679.)

Links an der medialen Wand jeder Nasenhöhle befindet sich ein kleines Blindsäckchen: Organon vomeronasale Jacobsoni. An der Seitenwand ist die Anlage der Concha media (in der Nomenklatur der vergleichenden Anatomie Ethmo-turbinale I genannt) zu sehen. Nach einem Modell von Peter (1902) und eigenen Präparaten. Zwischen den beiden primitiven Nasenhöhlen ist um diese Zeit schon die später knorpelige Nasenscheidewand erkennbar in Form eines länglichen Vorknorpelstreifens. Ergänzend sind die Figg. 675 und 677 Durchschnitte zu betrachten.

Fig. 682. Nasenhöhle, Cavum nasi, Entwicklung des Organon olfactus. Frontalschnitt durch die linke Hälfte des Riechsäckchens eines menschlichen Embryo vom Ende des 2. Monats. Der Schnitt geht durch das orale Ende. 40 mal vergr.

(Nach Peter aus Hertwigs Handbuch.)

Das Organon olfactus stellt auf dieser Entwicklungsstufe ein Blindsäckchen dar, das apikal mit weiter Öffnung nach außen mündet, eine Strecke weit frei im Mesoderm liegt und durch die Membrana bucco-nasalis abgeschlossen ist. Diese Membran reißt schließlich ein, so daß die primitive Nasenhöhle mit der Mundhöhle durch die primitiven Choanen in Verbindung gesetzt wird. Vergl. die Figg. 678 und 681. Auf die nämliche Weise entstehen die primitiven Choanen beim Schwein, Kaninchen, Rind, Schaf und der Fledermaus. Zwischen Oberkieferfortsatz und Gehirn ist das vorspringende Auge etwas getroffen.

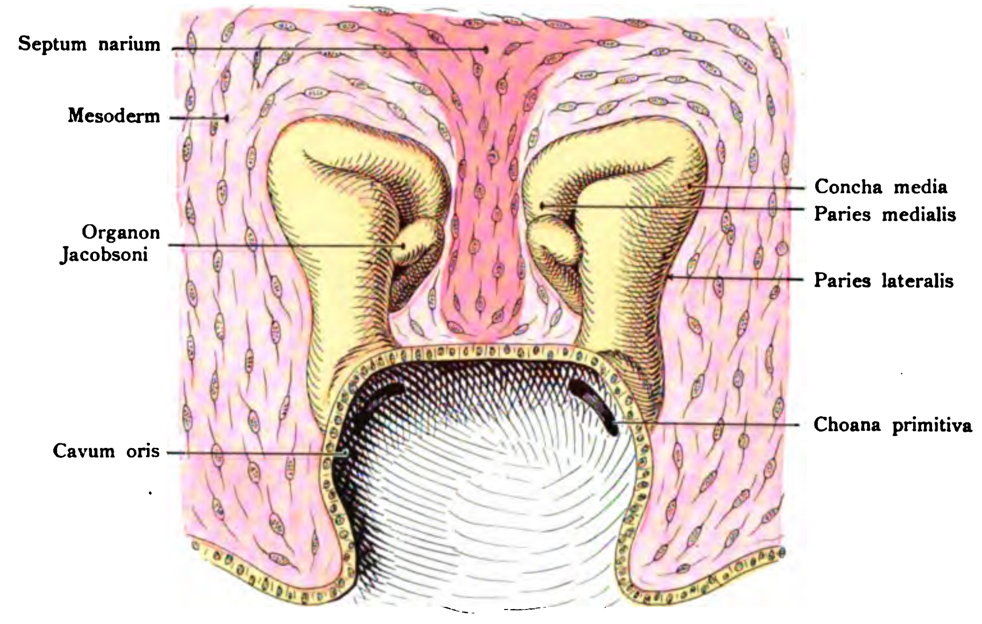


Fig. 681.

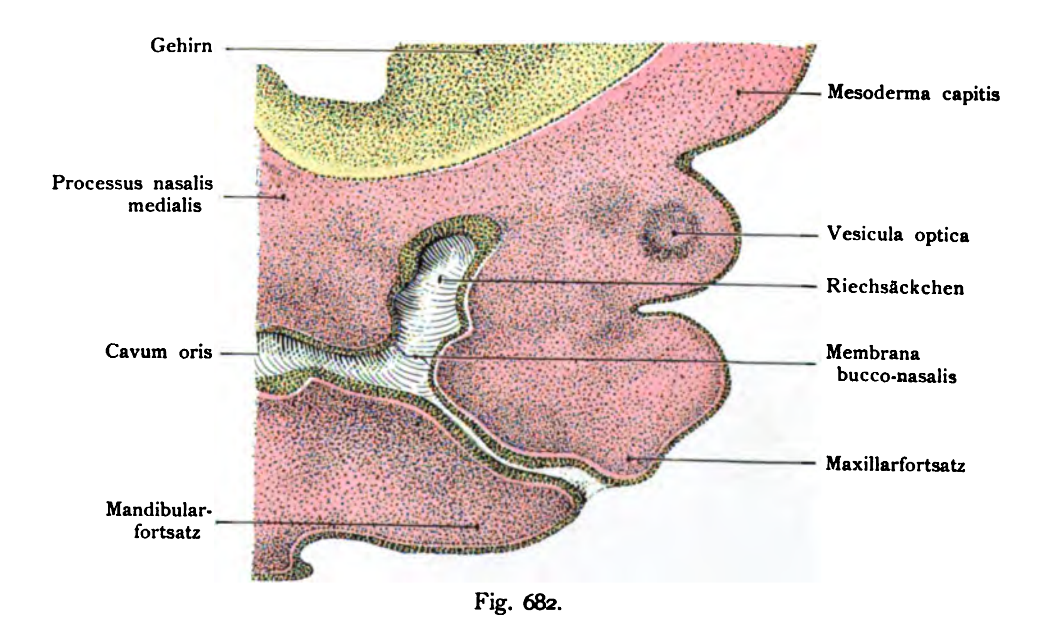


Fig. 682.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

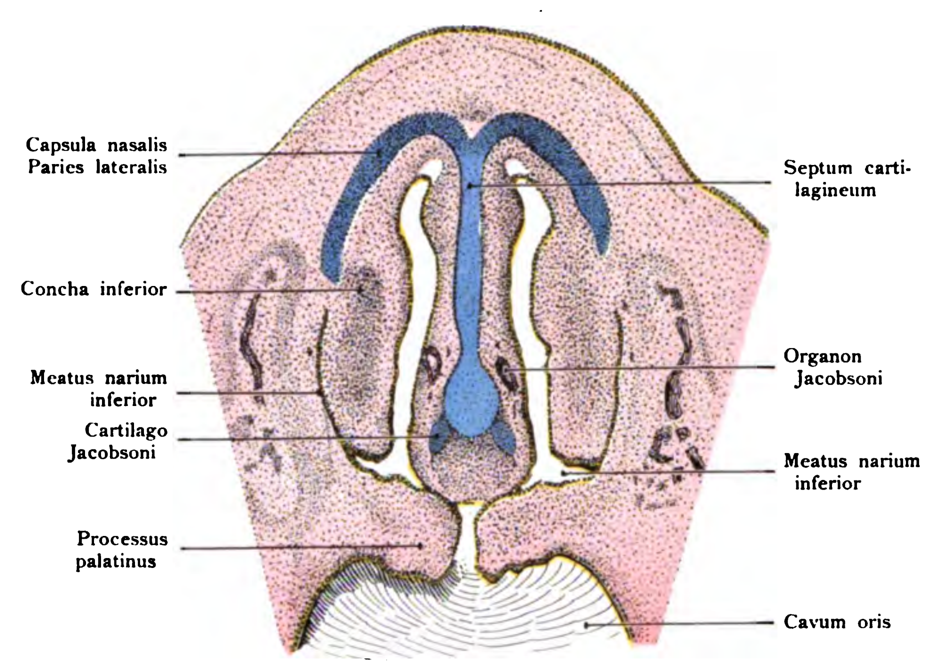


Fig. 683.

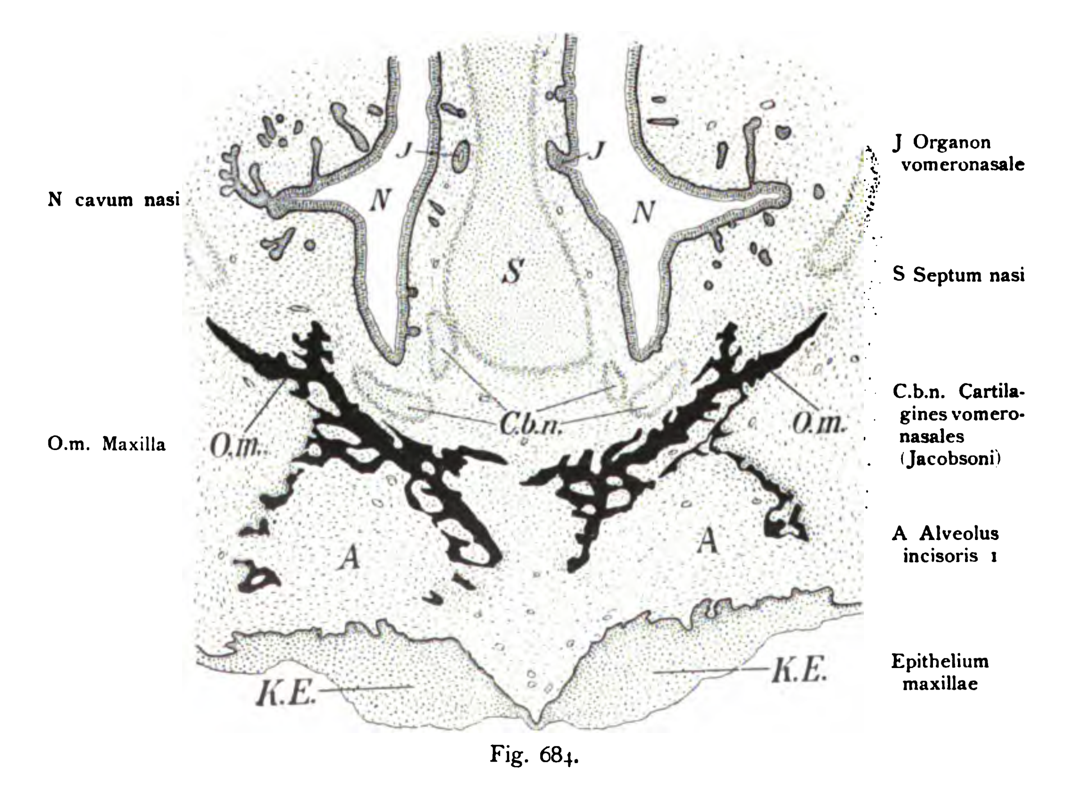


Fig. 684.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 683. Nasenhöhle, Cavum nasi, Geruchsorgan eines menschlichen Embryo

von 28 mm Scheitelsteißlänge. Frontalschnitt. 24 mal vergr.

(Nach Peter aus Hertwigs Handbuch.)

Die definitive sekundäre Nasenhöhle ist soeben in der Vollendung begriffen, dadurch daß sich die beiden Processus palatini vereinigen. Die sekundäre Nasenhöhle entsteht also aus der primären Riechkapsel und dem obersten Teil der primären Mundhöhle. Die sekundäre Mundhöhle besitzt demnach eine geringere Ausdehnung als die primäre, denn die Processus palatini trennen ein beträchtliches Gebiet der primären Mundhöhle ab. Die helle Spalte zu beiden Seiten des Septum ist der senkrechte Abschnitt der sekundären Nasenhöhle, die sich schon teilweise lateral fortsetzt, hinter der Concha inferior in die Höhe steigend. In der Mitte der Nasenscheidewand zieht das knorpelige Septum herab, dem zu beiden Seiten zwei kleine Knorpel, die Jacobsonschen Knorpel, Cartilagines vomeronasales, ansitzen. Etwas höher finden sich beiderseits die Schnitte durch die Jacobsonschen Organe (Organon vomeronasale).

Fig. 684. Organon vomeronasale (Jacobsoni), Jacobsonsches Organ.

Frontalschnitt durch den Oberkiefer eines menschlichen Fetus von 18 cm Körperlänge (17 Wochen alt). Der Schnitt öffnet die Alveole des Incisors I.

(Nach Röse.)

N bezeichnet die Nasenhöhle. Das Jacobsonsche Organ, J, liegt, als abgesonderter Teil des gemeinsamen Geruchsorgans ziemlich hoch oben neben dem knorpeligen Nasenseptum S. Bei dem menschlichen Fetus von 18 cm Körperlänge stellt das J-Organ einen von vorn nach hinten laufenden etwa 0,7 mm langen Blindsack dar, welcher vorn in die Nasenhöhle mündet. In dieser Figur ist rechts das andere Ende des Organes an seiner Mündung dargestellt. Die Jacobsonschen Knorpel, Cartilagines vomeronasales in zwei Stücke zerfallen, liegen am unteren Ende des Septum cartilagineum und bilden den Boden der Nasenhöhle. Sie werden wegen der Lage bei dem Erwachsenen auch hier als Cartilagines basales narium = Basalknorpel des Nasengerüstes bezeichnet.

Fig. 685. Organon vomeronasale (Jacobsoni), Jacobsonsches Organ.

Frontalschnitt durch den Oberkiefer eines menschlichen Fetus von 18 cm Körperlänge (17 Wochen alt) in der Gegend der ersten Milchschneidezähne.

(Nach Röse.)

N bezeichnet die Nasenhöhle, J das Jacobsonsche Organ; 6 Schnitte vor seinem blindsackförmigen Ende besteht es aus einem kleinen Gang zu beiden Seiten des knorpeligen Nasenseptum, S, eingeschlossen in das Bindegewebe der Mucosa. Die Jakobsonschen Knorpel C. b. n. (Fig. 684) sind zu einem einheitlichen Gebilde vereinigt. Sie sind beim Erwachsenen als Cartilagines vomeronasales wiedergefunden, deshalb auch im embryonalen Stadium hier so bezeichnet worden. Der Schnitt trifft die Anlage des innern Milchschneidezahnes, woraus ersichtlich ist, daß das Organon vomeronasale in der Nasenhöhle weit nach vorn liegt.

Fig. 686. Knorpelige Nasenkapsel, Capsula nasalis cartilaginea,

von einem menschlichen Fetus des 4. Monats. Von der Seite und etwas von vorn gesehen.

Zur besseren Übersicht sind die Weichteile dazu gezeichnet. Die knorpelige Kapsel ist nicht rundlich wie bei den Haien, sondern zylindrisch und erstreckt, sich erweiternd, nach hinten gegen das Keilbein. Die oben im Dache befindlichen Öffnungen sind für den Durchtritt der Olfactoriusfasern bestimmt.

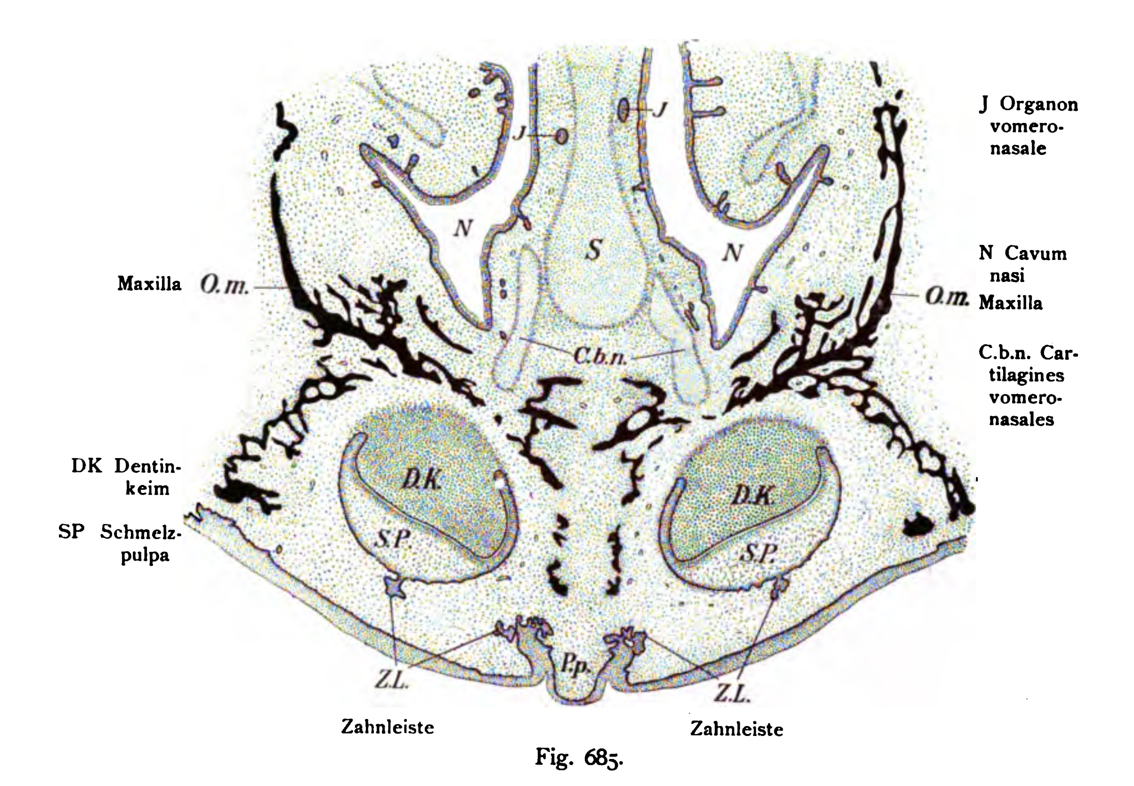


Fig. 685.

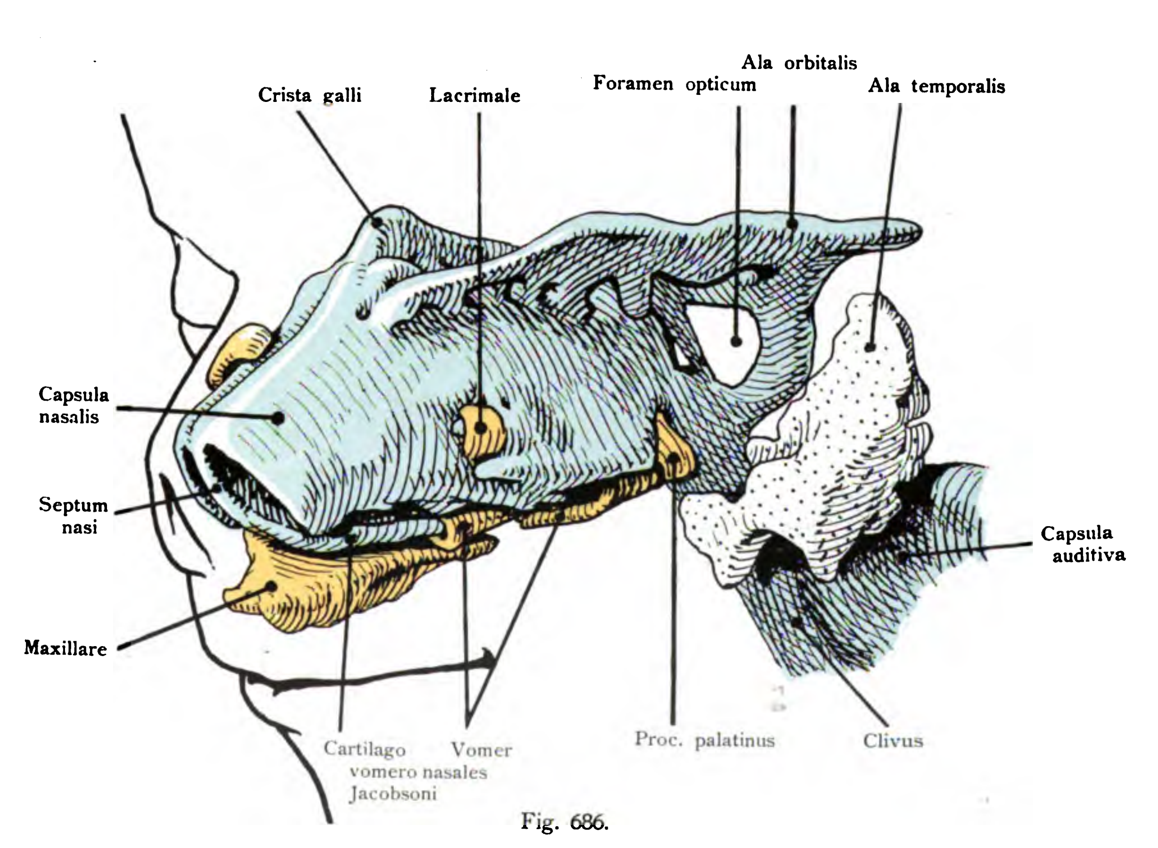


Fig. 686.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Fig. 687.

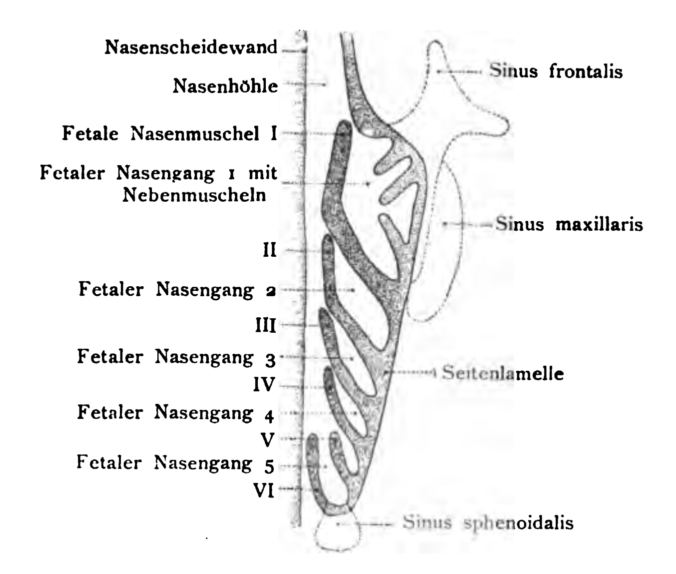


Fig. 688.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 687. Die fetalen Nasenmuscheln, Conchae nasi, des Menschen,
dazwischen die Hauptfurchen. Schematisiert.
(Nach Killian.)

An Feten des 9.—10. Monats finden sich 6 Hauptfurchen, welche nach dem Keilbeinwinkel zu konvergieren. Zwischen diesen Hauptfurchen ragen die 6 Hauptmuscheln hervor, den Rinnen entsprechend. Die Nasenhöhle ist also, was die Muscheln betrifft, bei dem Fetus komplizierter gebaut als bei dem Erwachsenen. Es finden Rückbildungen statt.

Fig. 688. Horizontalschnitt durch eine rechte menschliche fetale Nasenhöhle
von ursprünglichem Bau und zwar Schnitt durch die obere Etage. Schematisch.
(Nach Killian.)

Die Entstehung der Nebenhöhlen der Nase, Sinus paranasales, ist durch punktierte Linien angedeutet und durch volle Bezeichnungen der Stelle des Sinus frontalis, Sinus maxillaris und Sinus sphenoidalis erkennbar.

Fig. 689. Die Nasenhöhle eines Neugeborenen
mit vier Nasenmuscheln. Es ist die rechte Hälfte abgebildet. Die oberste Muschel wird als Concha suprema (Santorini) bezeichnet.
(Nach Zuckerkandl.)

Fig. 690. Entwicklung des Riechnerven aus dem Epithel der Riechgrube
bei einem Hühnerembryo vom Anfang des 5. Tages. Golgipräparat.
(Nach Disse.)

Die „Riechzellen" liegen im Epithel des Riechfeldes, sie haben Spindel- oder auch Kugelform. Die spindelförmigen Zellen besitzen zwei Fortsätze, die kugeligen Zellen, die jüngsten, nur einen. Die spindelförmigen entsenden einen kurzen peripheren Fortsatz nach dem Lumen des Riechfeldes hin, den langen zentralen Fortsatz dagegen durch das Kopfmesoderm hindurch nach dem Vorderhirn. Die kugeligen Zellen werden als eine Anfangsform der Riechzellen aufgefaßt und als Cellulae nerveae bezeichnet. Am 8. Tage erreicht der Riechnerv den Riechlappen des Gehirns und wächst mit seinen Fasern in ihn hinein. Dies ist dem Tatbestand vorauseilend in der Abbildung erkennbar.

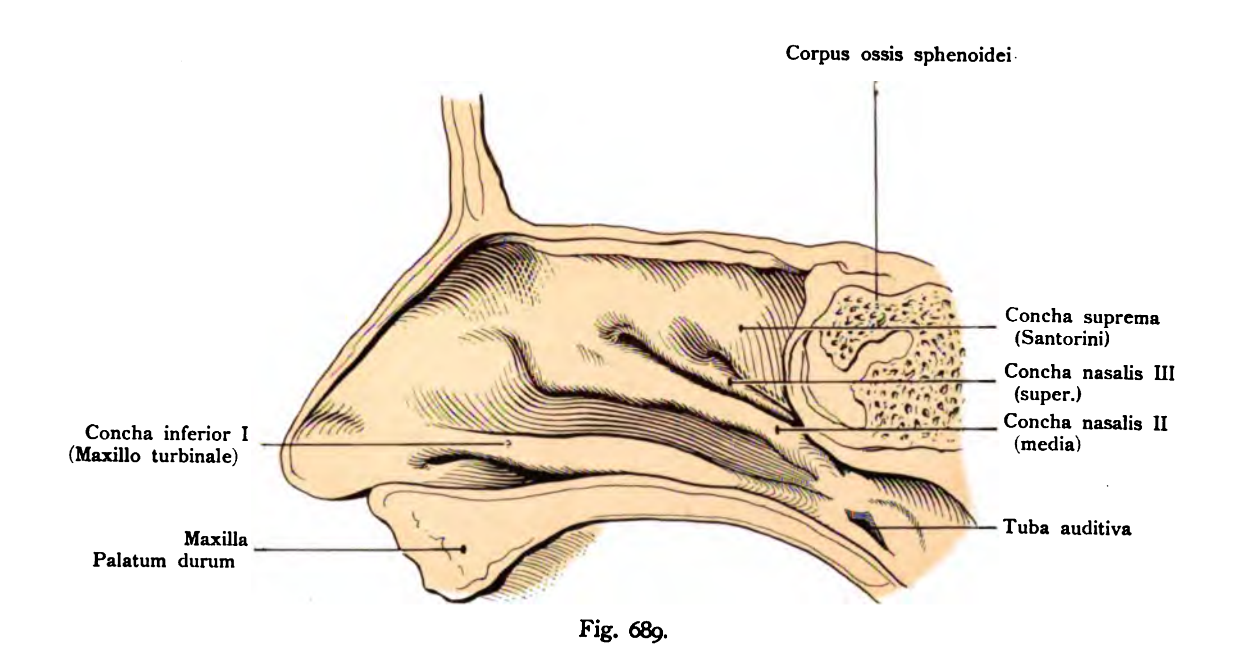


Fig. 689.

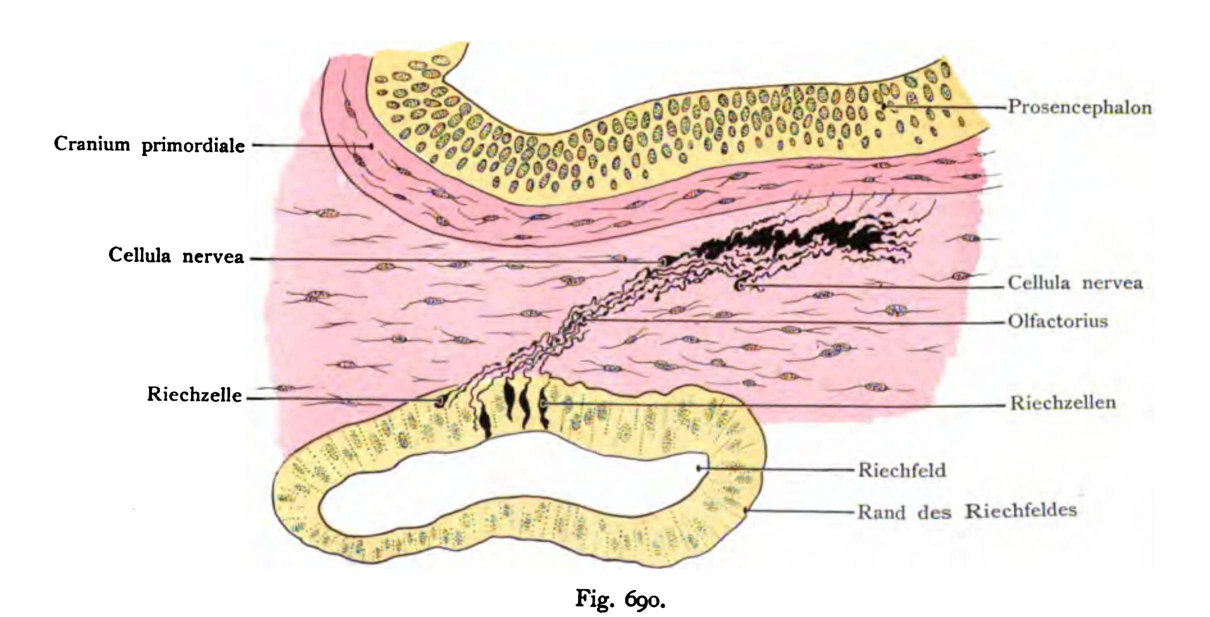


Fig. 690.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

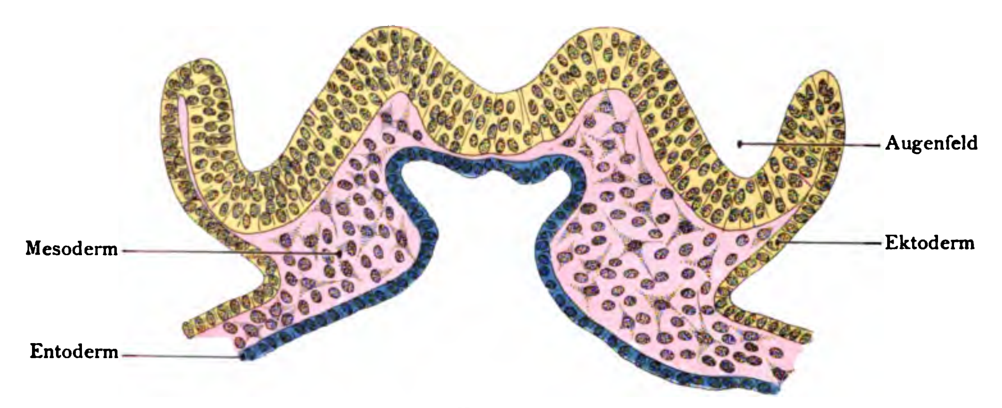


Fig. 691.

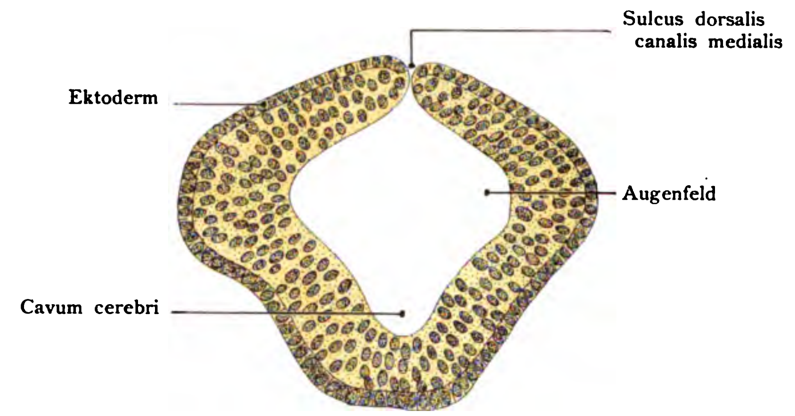


Fig. 692.

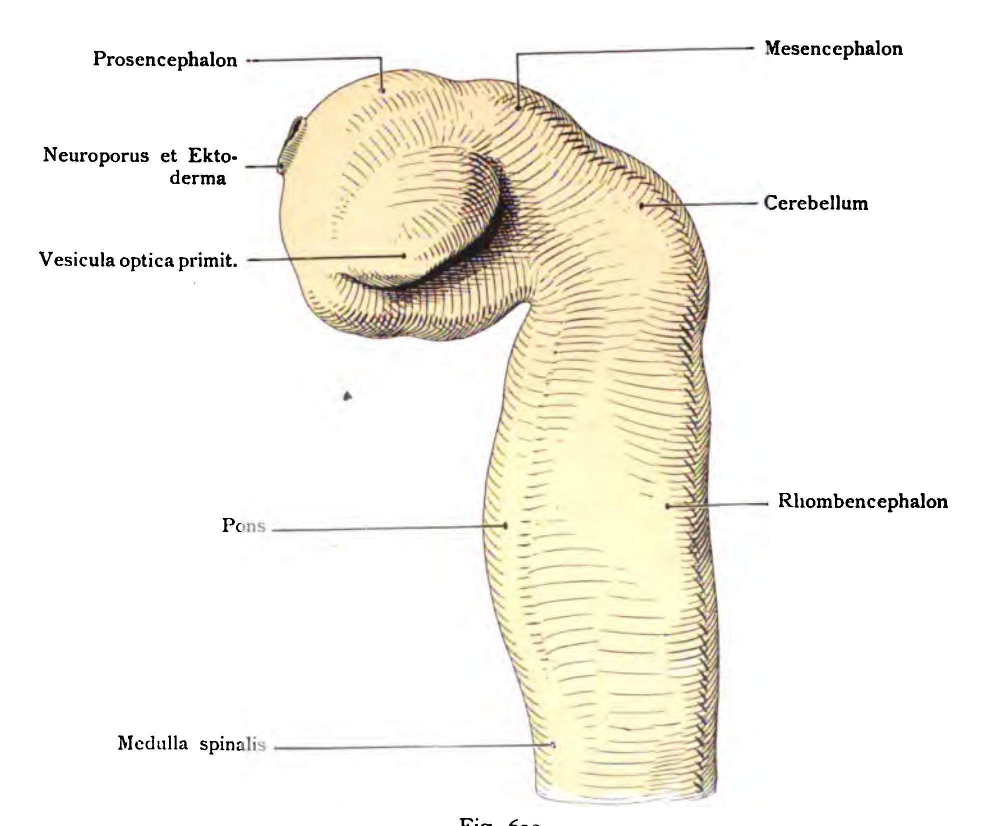


Fig. 693.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Organon visus.

Die Orientierung des Auges und die damit zusammenhängenden Bezeichnungen sind nach der Lage bei dem Embryo der 4. Woche gewählt. Die sekundäre Augenblase liegt „lateral" am Kopf, vergl. die Figuren 710 u. 711. Diese Lagerung bringt es mit sich, daß die Retinalamelle die „laterale Lamelle" heißt und die Pigmentlamelle „mediale Lamelle" genannt wird. Diese Orientierung tritt namentlich auch bei der primären Augenblase in Verwendung.

Fig. 691. Erste Entstehung des lichtempfindenden Apparates
aus dem Kopfteil des noch weit offenen zentralen Nervensystems in Form einer Vertiefung zu beiden Seiten des Prosencephalon (der Vorderhirnanlage) (Augenfeld) beim Maulwurf.

(Nach Heape.)

Fig. 692. Entstehung des lichtempfindenden Apparates.
Die Augengegend als eine schalenförmige Ausbuchtung des Vorderhirns noch an der Seitenwand befindlich (Augenfeld).

(Nach Heape, aus Nussbaum S. 6.)

Später wachsen diese Augenfelder zu seitlichen Divertikeln aus und stellen dann die primitive Augenblase dar, welche durch einen engen Kanal mit dem Prosencephalon und später mit dem Diencephalon zusammenhängt. (Vergl. die Figg. 693 und 694.)

Fig. 693. Primäre Augenblase eines menschlichen Embryo von 3,2 mm Länge.
Rekonstruktion.

(Nach His.)

Vollbild von der rechten Seite gesehen. Das Hirnrohr ist nach Entfernung des Ektoderms und aller ventral liegenden Organe, wie Herz, Darmrohr usw. von links dargestellt. Die primäre Augenblase, Vesicula optica primitiva, bildet einen etwas abgeplatteten hohlen Vorsprung am Prosencephalon, der jetzt noch seitlich abgeht an der Berührungsgrenze von Grund- und Flügelplatte.

Fig. 694. Primäre Augenblase bei einem menschlichen Embryo von 4 mm Länge.

Frontalschnitt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die primäre Augenblase hängt durch den Augenblasenstiel mit dem Zwischenhirn zusammen. Die ganze Anlage ist jetzt näher gegen die Grundplatte herabgerückt. Die laterale Oberfläche der primären Augenblase ist leicht eingesenkt, das erste Anzeichen der Entstehung der sekundären Augenblase.

Fig. 695. Die Linsenanlage bei einem 10tägigen Kaninchenembryo.

(Nach Rabl.)

Die stark vorgewölbte laterale Wand der primären Augenblase ist von einer ziemlich gut abgegrenzten Linsenplatte bedeckt, eine direkte Fortsetzung des Ektoderms. Die Linsenplatte ist ventralwärts etwas vertieft und besteht aus hohen schmalen Zylinderzellen. Zwischen Augenblase und der Linsengrube liegen einige plattgedrückte spindelförmige Zellen. In dem anstoßenden Mesoderm befinden sich Querschnitte von Kapillaren. In dem ganzen Umfang von der lateralen Fläche betrachtet, besitzt die Linsenplatte eine Vertiefung. Man spricht deshalb schon von einem Linsengrübchen (Foveola lentis).

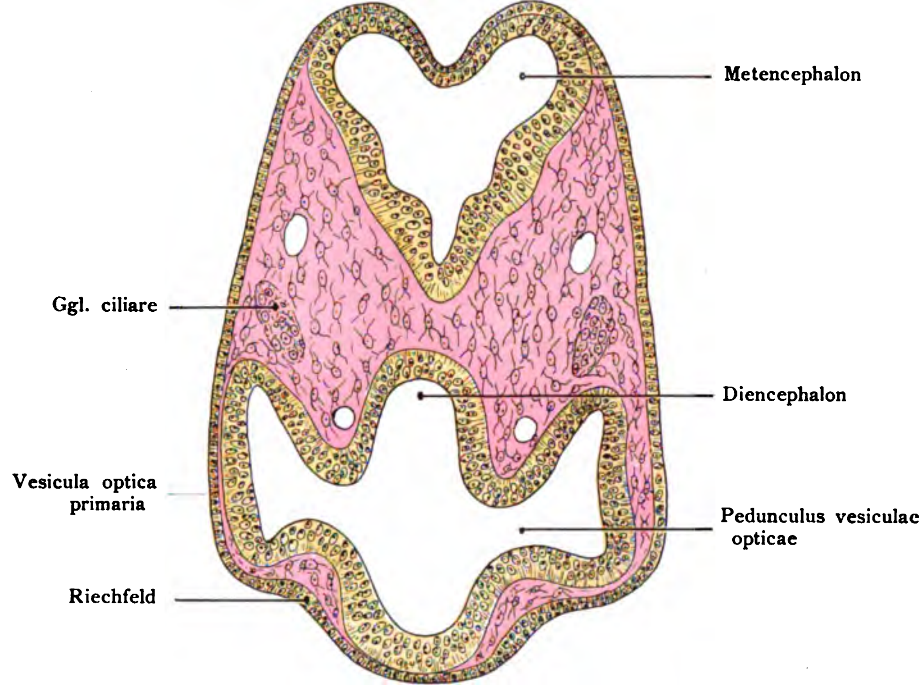


Fig. 694.

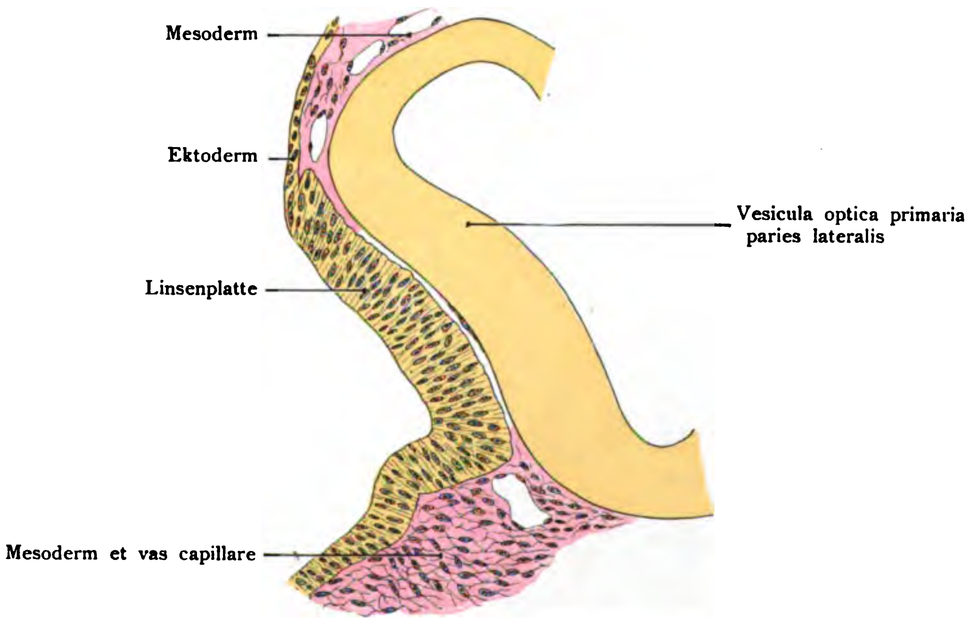
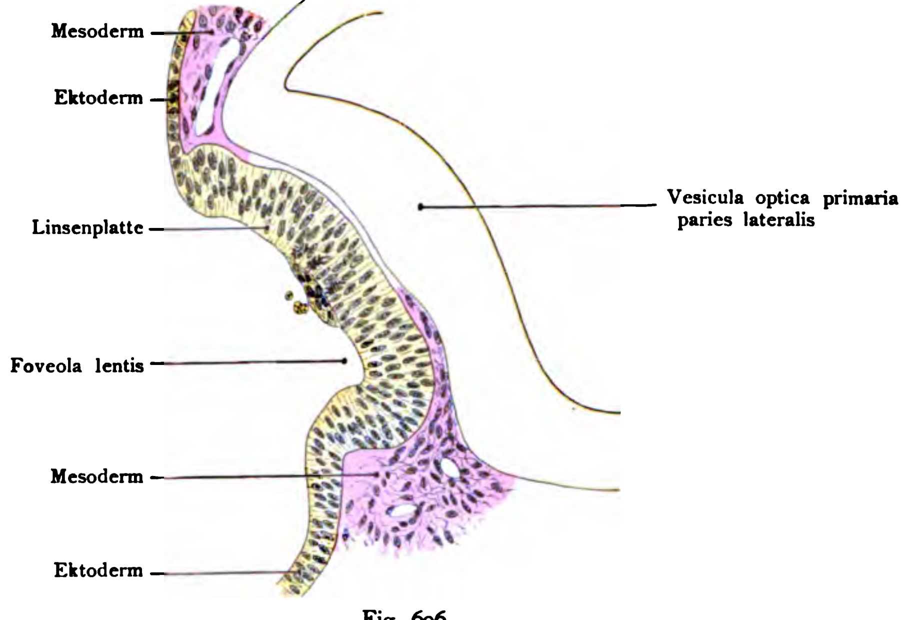


Fig. 695.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



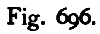


Fig. 696.

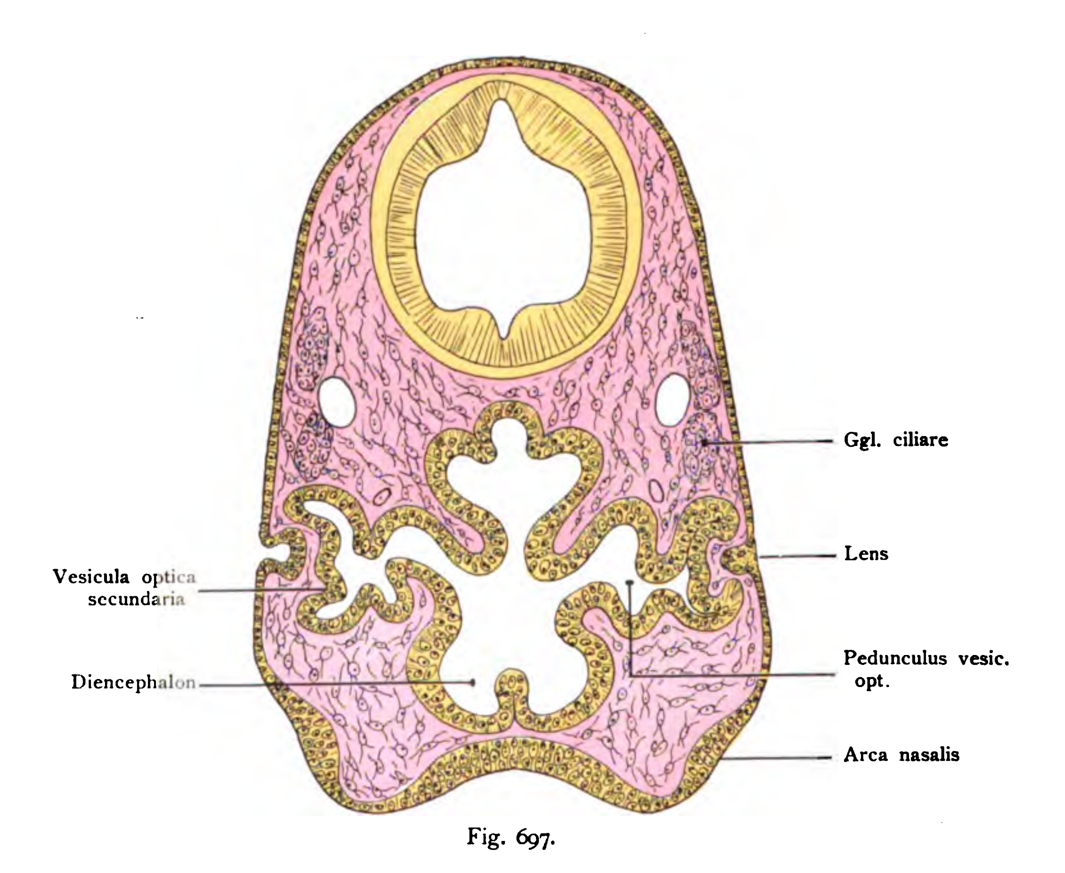


Fig. 697.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 696. Linsenanlage bei einem 10 tägigen Kaninchenembryo.

(Nach Rabl.)

Die laterale Wand der primären Augenblase ist konkav. In der Vertiefung liegt jetzt das Linsengrübchen, Foveola lentis. Auf dem Boden des Grübchens liegt ein Zellhaufen, unter ihm dicht nebeneinander Teilungsfiguren. Lateral vom Zellhaufen einige kugelige Gebilde. Die Linsenplatte erweist sich auch noch auf dieser Entwicklungsstufe als eine direkte Fortsetzung des Ektoderms. Das Mesoderm dringt zwischen Linsenplatte und der lateralen Wand der Augenblase mehr und mehr gegen die Mitte des Linsengrübchens (Fossula lentis) vor.

Fig. 697. Umwandlung der primären Augenblase des menschlichen Embryo in eine sekundäre Augenblase.

(Nach His.)

Die Linse hängt noch mit dem Ektoderm zusammen, die primäre Augenblase ist gegenüber der Linsenanlage eingebuchtet. In diese Einbuchtung rückt die Linsenanlage hinein. Zwischen der Linse und der lateralen Lamelle der Augenblase ist ein schmaler Raum, der sich später vergrößert und dem Glaskörper seine Entwicklung gestattet. Rechts ist das Linsensäckchen nur am Rande getroffen, links durch die Mitte.

Fig. 698. Der embryonale Bulbus zweier menschlichen Embryonen auf verschiedenen Entwicklungsstufen des Augenbechers.

Beide Bulbi aus der 4. Woche, im Durchschnitt dargestellt. Die innere Organisation zeigt folgende Einzelheiten: 1. Die Vesicula optica secundaria mit doppelter Wandung einer äußeren (lateralen) und einer inneren (medialen) Lamelle. 2. Bei A das noch offene Linsengrübchen, nach Koelliker. Die hintere Wand des Linsengrübchens ist ebenfalls bemerkbar. 3. Die Umhüllung durch Mesoderm. Bei B (nach van Bambecke) sind die Ränder des Linsengrübchens bereits verwachsen und es ist ein Linsenbläschen entstanden, das aber noch mit dem übrigen Ektoderm zusammenhängt.

Fig. 699. Der embryonale Bulbus eines menschlichen Embryo von 10,2 mm Länge.

(Kombiniertes Bild.)

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Linse hat sich jetzt von dem Ektoderm abgeschnürt, liegt aber noch sehr oberflächlich. Zwischen ihr und der lateralen Lamelle des Augenbechers existiert ein ansehnlicher Raum. Der Augenblasenstiel ist länger geworden und ist samt Augenbecher und Linse von Mesoderm umschlossen, aus dem sich die Cornea, Sclera und Chorioidea allmählich gestalten.

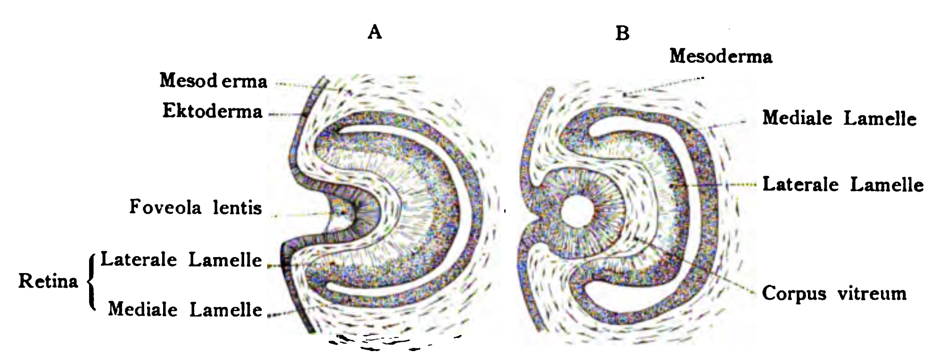


Fig. 698.

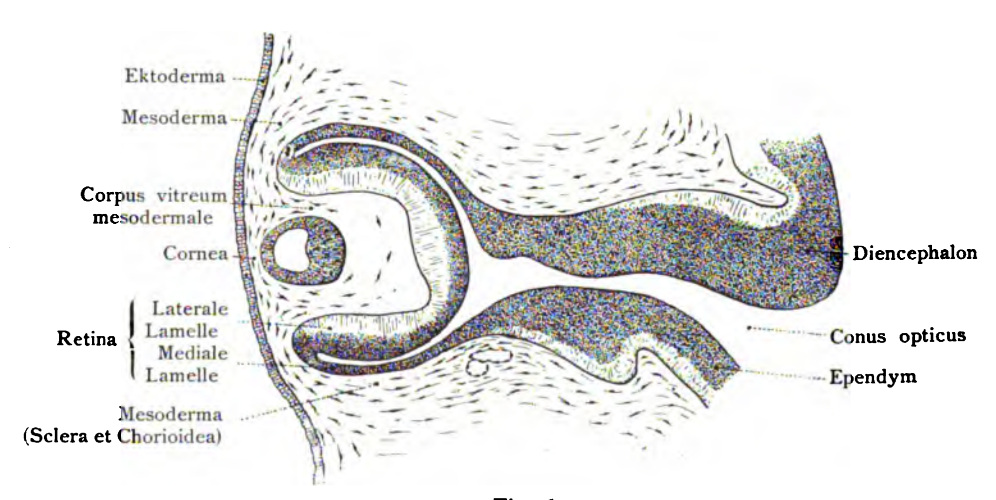


Fig. 699.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

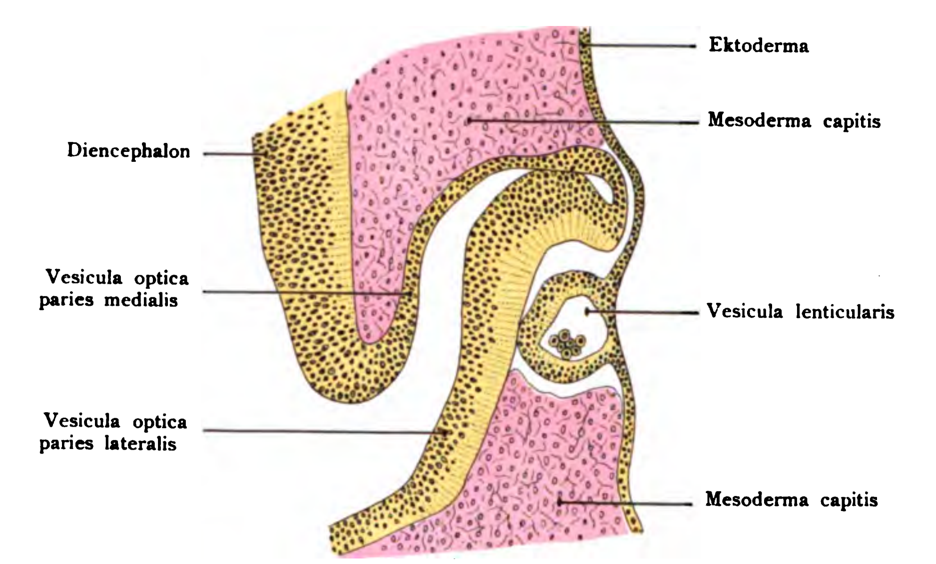


Fig. 700.

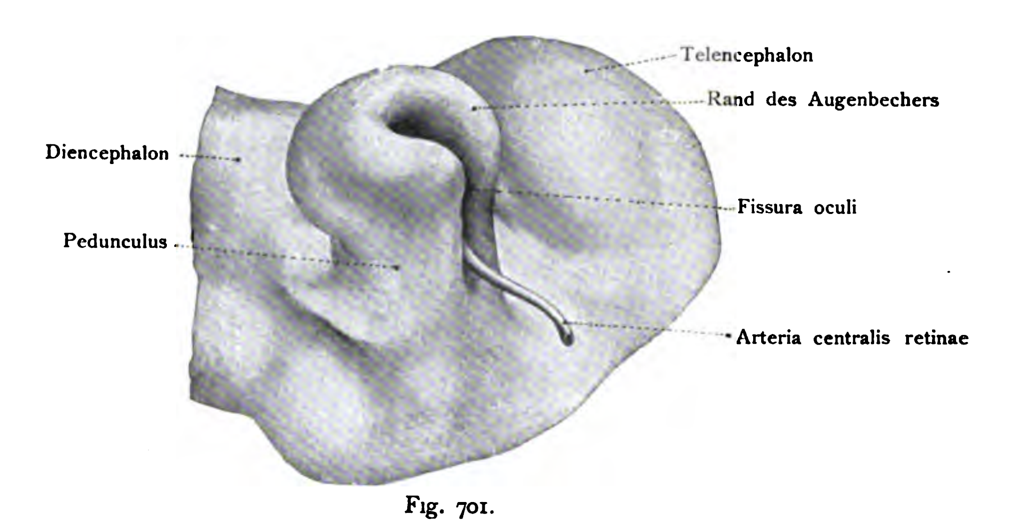


Fig. 701.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 700. Sekundäre Augenblase im Frontalschnitt, der durch die Augenspalte geführt ist.

Linkes Auge eines menschlichen Embryo von 27 Tagen. 4. Woche.

(Nach Hochstetter aus Fuchs.)

Die Wände des Augenblasenstiels haben sich im Bereich dieser Spalte genähert, wodurch die Spalte entsteht. Das Kopfmesoderm ist an diesem Schnitt wiedergegeben. Die mediale Lamelle der Augenblase biegt sich oberhalb der Linse in die laterale, dickere Lamelle um. Die mediale wird zur Pigmentschicht, die laterale zur Retina. Diese junge Retina zeigt schon eine radiäre Anordnung der Kerne. Der laterale Rand der Augenblase wird vom Ektoderm überzogen. Die Linsenanlage besitzt noch eine Verbindung mit dem Ektoderm, ist noch nicht vollständig abgeschnürt. Vergl. Fig. 698 B.

Fig. 701. Sekundäre Augenblase, Vollbild, samt einem Teil des angrenzenden Gehirns und dem Pedunculus vesiculae opticae.

Die Augenblase sitzt auf dem Augenblasenstiel, Pedunculus vesiculae opticae und zeigt die fetale Augenspalte, in welche die Arteria centralis retinae eindringt. Diese Entwicklungsstufe findet sich bei dem menschlichen Embryo der 4. Woche etwa, 6,9 mm Nackensteißlänge. Die Linse ist nicht eingezeichnet. Die Arteria centralis retinae ist nach dem Verhalten bei einem menschlichen Embryo von 6 Wochen dargestellt. Die Augenspalte liegt bei dem menschlichen Embryo ventral- und kaudalwärts gerichtet. Der Augenblasenstiel, später Nervus opticus verläuft medial und die becherförmige Vertiefung, welche jetzt nach oben gerichtet ist, liegt in Wirklichkeit lateral.

Fig. 702. Sekundäre Augenblase mit Augenspalte

(linkes Auge) eines 27 Tage alten menschlichen Embryo. Vergr. 90 mal.

(Nach Hochstetter aus Fuchs.)

Die sekundäre Augenblase ist etwas von vorn und von unten gesehen, samt dem Augenblasenstiel (= später Opticus). In der Tiefe der Bechergrube (vergl. Fig. 701) befindet sich das Linsenbläschen. Die mediale Grenze des letzteren ist durch eine punktierte Bogenlinie bezeichnet. Vom unteren Rande der Einsenkung erstreckt sich die fetale Augenspalte dem Augenblasenstiel entlang. Zuerst ist sie schmal um später breiter zu werden. Das Hirnbläschen, von dem der Augenstiel ausgeht, ist das Zwischenhirn (Diencephalon).

Fig. 703. Entwicklung der Linse des Kaninchenembryo.

(Nach Rabl.)

Die Verbindung mit dem Ektoderm ist vollständig gelöst, 13. Tag der Entwicklung. Das Bläschen erscheint auf dem Schnitt mehr dreieckig als rund. Die Zellen der medialen Wand sind stark in die Länge gewachsen und bilden ein rundliches Polster, das in die Höhle des Bläschens vorspringt. Die Kerne der jungen Linsenfasern liegen zumeist in der Mitte, wie bei allen Wirbeltier-embryonen übereinstimmenden Alters. In dem Lumen des Bläschens liegen noch vereinzelte Zellen. Zwei solche sind dargestellt. Ein übereinstimmendes Stadium der Linsenentwicklung vom Menschenembryo siehe in Fig. 699.

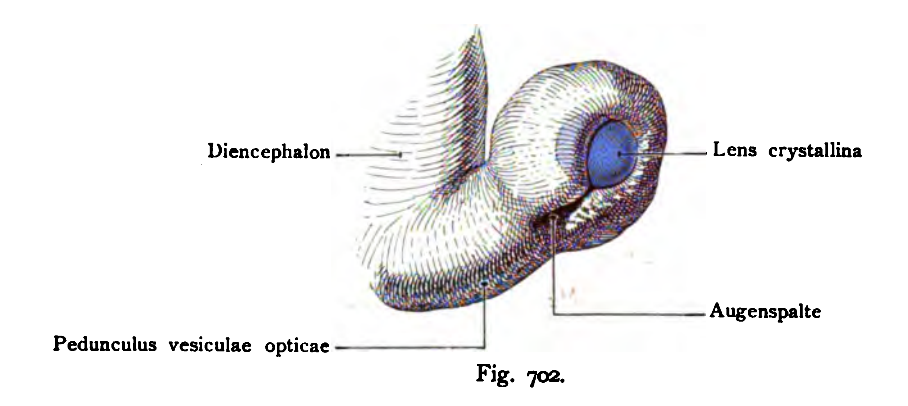


Fig. 702.

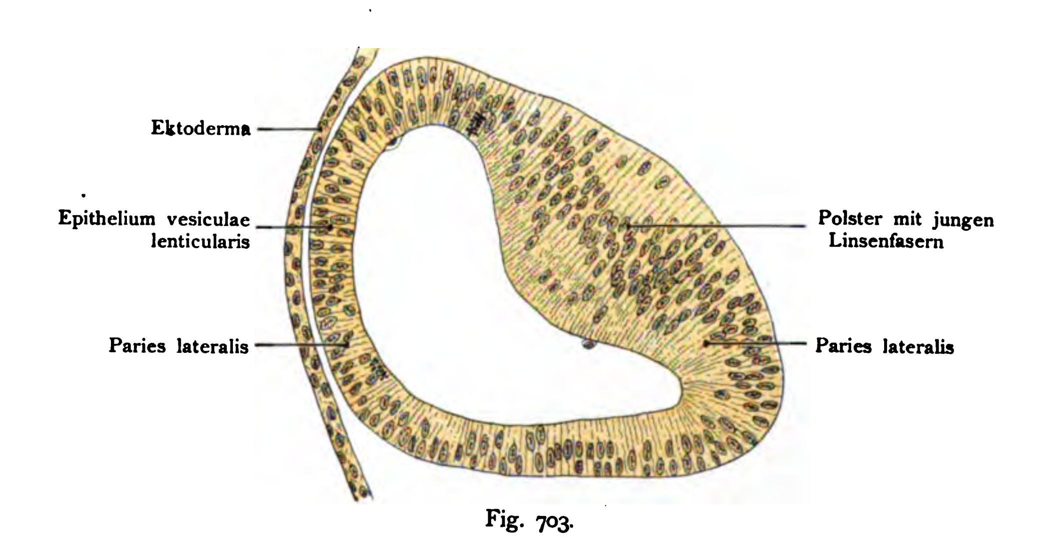


Fig. 703.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

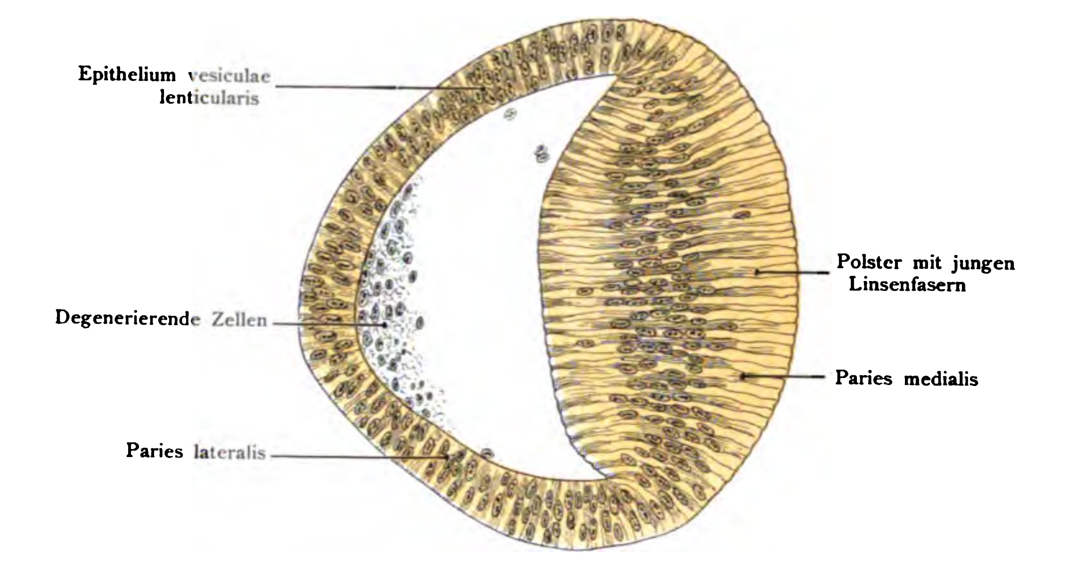


Fig. 704.

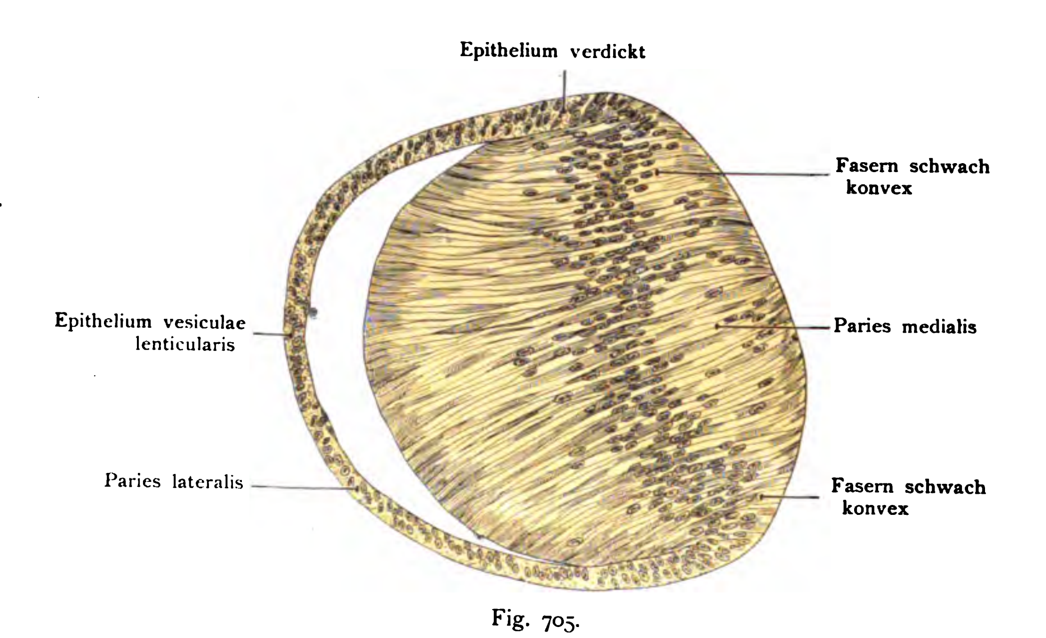


Fig. 705.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 704. Linse eines 30—31 Tage alten menschlichen Embryo.

250 fache Vergr.

(Nach Rabl.)

Das Linsenbläschen hat eine stumpfe Eiform und einen sichelförmigen Hohlraum. Die jungen Linsenfasern sind schon in die Länge gewachsen, und dadurch das Linsenpolster = Linsenfaserwand ansehnlich vergrößert. Die Kerne nehmen eine breite mittlere Zone ein, welche auf beiden Seiten von ungefähr gleich dicken Schichten begrenzt wird.

Im Innern des Linsenbläschens liegt das bekannte Häuflein degenerierender Zellen und zwar hier zumeist an der lateralen Wand, sonst in der Nachbarschaft des Linsenpolsters. Wie die übrigen Figuren 696 und 700 zeigen, trifft man diese Zellen schon kurz nach Beginn der Linsengrübchenbildung. Anfangs ist ihr Häufchen klein und wird erst allmählich größer, um schließlich zu verschwinden.

Fig. 705. Linsenbläschen von einem Kaninchenembryo von 10 mm Nackensteißlänge.

(Nach Rabl.)

Das Linsenbläschen ist fast kugelig geworden. Das Linsenepithel, das früher die gleiche Dicke hatte, ist jetzt in der Mitte am dünnsten, von da an nimmt es allmählich an Dicke zu. Die Epithelgrenze liegt jenseits des Äquators. Die Linsenfasermasse ist mächtig geworden und reicht nahe an das Epithel heran. Die Kerne liegen nicht mehr in der Mitte des Polsters, sondern näher der medialen Fläche. Die Fasern beschreiben schwache Bogen, deren Konvextität gegen die Epithelgrenze gekehrt ist. Nur diejenigen der Mitte verlaufen ganz gestreckt. In dem engen spaltenförmigen Raum des Linsenbläschens findet man noch einige unbedeutende Zellenreste. Hinten fehlt das Linsenepithel, weil es in Linsenfasern ausgewachsen ist. Vergl. die Figuren 699 und 700.

Fig. 706. Entwicklung der Linse.

Meridionalschnitt durch die Epithelgrenze und den Anfang der Kernzone vom Schaf.

(Nach Rabl.)

Das Linsenepithel reicht bis zum Äquator der Linse und erreicht dort eine ansehnliche Breite, um in der „Epithelgrenze" ihr Ende zu finden. In der Mitte der Vorderfläche ist es am dünnsten, unmittelbar vor der Epithelgrenze am dicksten. Die Zellen der Äquatorialzone haben ein basales, der Kapsel zugewendetes, und ein freies, der Linsenfaserseite zugekehrtes Ende. An diesen Zellen ist die Umbildung der meridionalen Reihen in Linsenfasern zu erkennen. Die Zellen wachsen zu langgestreckten Fasern aus, die sich zu meridionalen Reihen aneinander fügen: Radiäre Lamellen. Die Kernzone der Linsenfasern wendet sich nachdem sie von der Epithelgrenze nur eine kurze Strecke nach hinten gezogen ist, zentralwärts. Im Innern werden die Kerne kleiner und schließlich reduziert.

Fig. 707. Meridionalschnitt durch die Epithelgrenze und den Anfang der Kernzone eines Affen (Inuus).

Vergr. 520 mal.

(Nach Rabl.)

Die Zellen des Epithels der Linsenkapsel wachsen zu langen Fasern aus. Dieses Wachstum der Linse durch Apposition dauert durch das ganze Leben. Die Epithelzellen verlängern sich allmählich und besitzen deshalb Kerne, die aber später verschwinden.

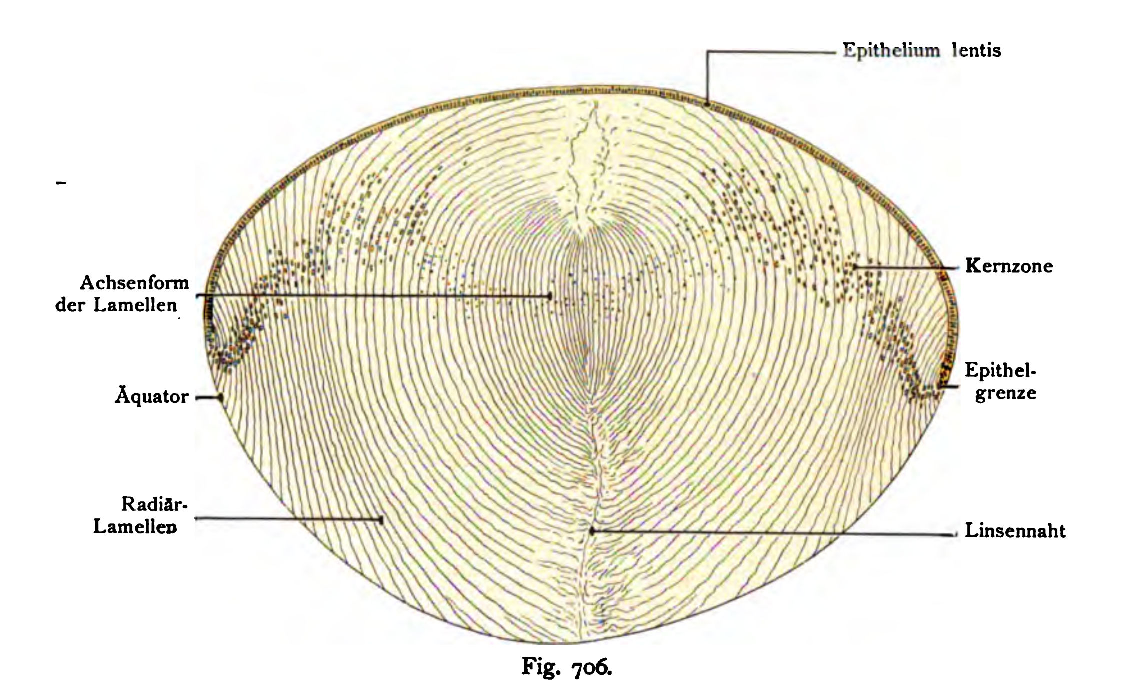


Fig. 706.

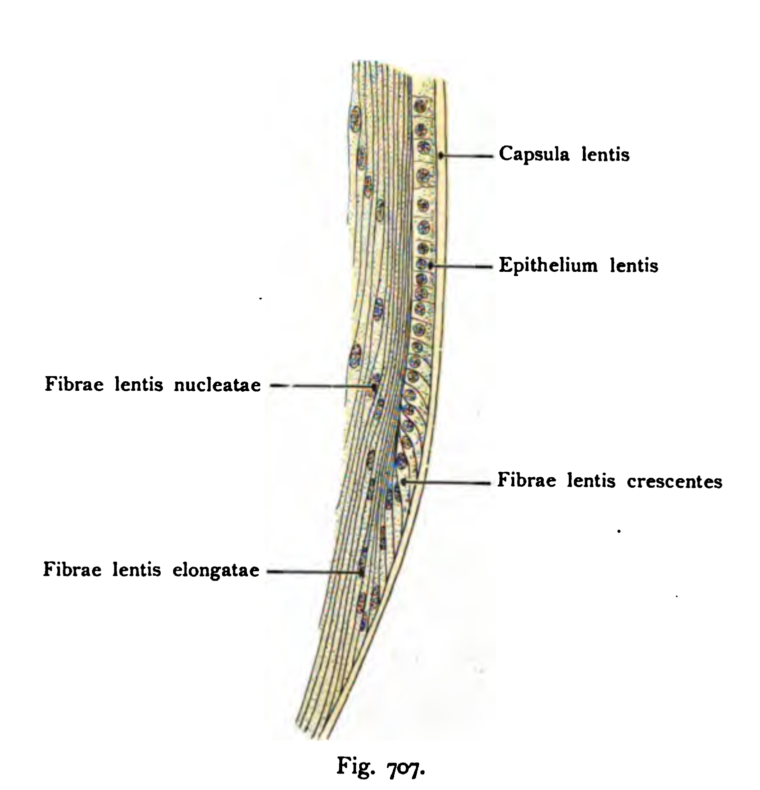


Fig. 707.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

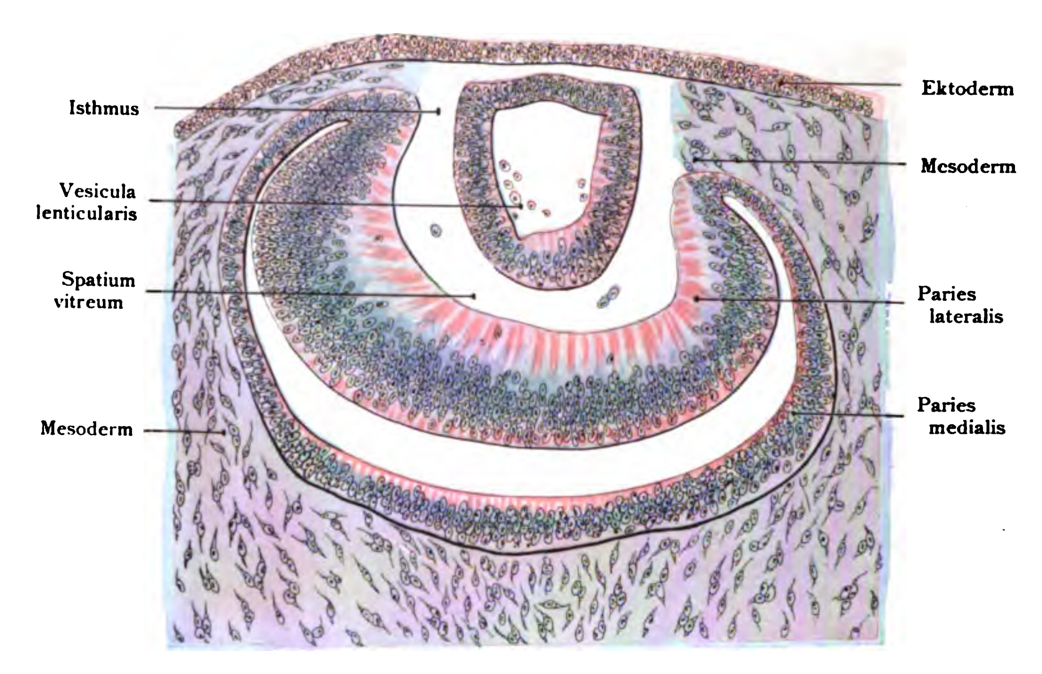


Fig. 708.

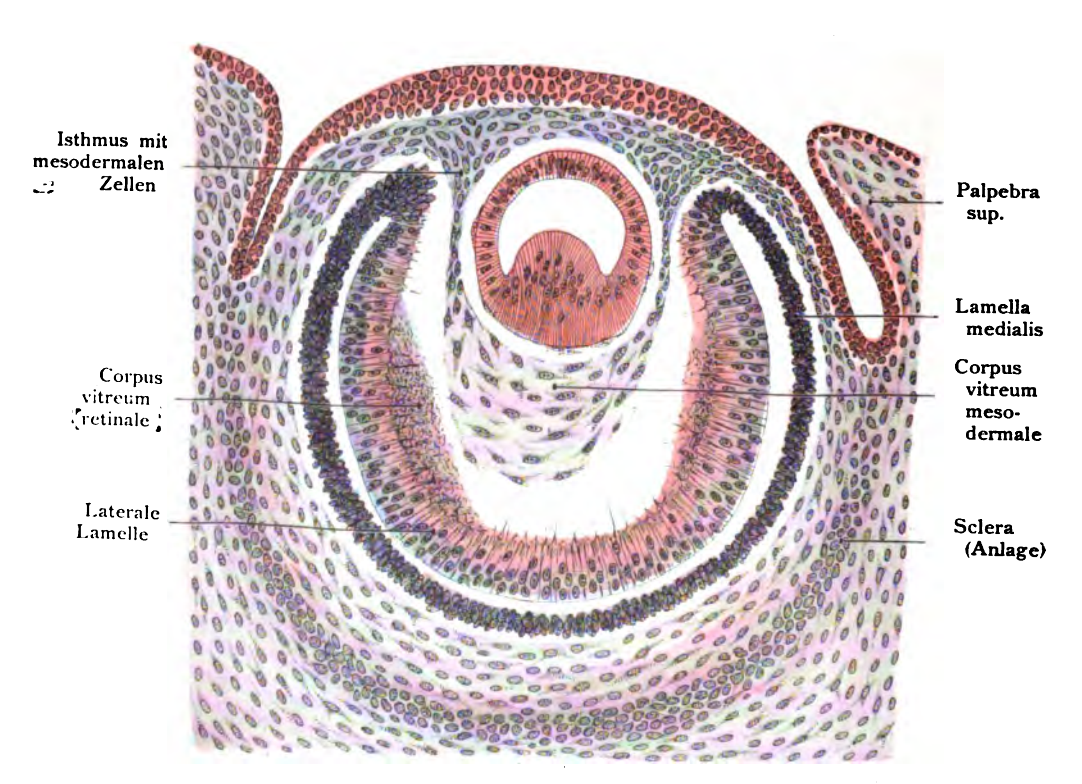


Fig. 709.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 708. Embryonaler Bulbus, Linsenanlage und sekundäre Augenblase bei einem menschlichen Embryo von 7 mm Scheitelsteißlänge. (Aus einem exstirpierten Uterus.)

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Abschnürung des Linsenbläschens ist erfolgt; seine Form ist auf dem Horizontalabschnitt mehr viereckig, namentlich vorn etwas abgeplattet. Eine leichte Verdickung deutet hinten auf die Stelle, wo die Entwicklung der eigentlichen Linse einsetzt. Die sekundäre Augenblase zeigt die mediale und laterale Lamelle noch durch einen Zwischenraum getrennt. Im Glaskörperraum sind nur einige Mesodermzellen vorhanden. Das Mesoderm ist dagegen am Isthmus mit ansehnlicher Zellenmenge angelangt. In das Linsenbläschen sind einige ektodermale Zellenreste eingeschlossen. Die Konturen des Bulbus sind mit Hilfe des Projektionsapparates hergestellt.

Fig. 709. Entstehung des Glaskörpers, Corpus vitreum, bei einem menschlichen Embryo von 15 mm Scheitelsteißlänge.

(Ende der 6. Woche.)

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Konturen sind mit Hilfe des Projektionsapparates hergestellt. Die Schnittrichtung ist sagittal. Formol-Alkohol, Boraxkarmin, Balsam. Das Auge ist so orientiert, daß die Linse oben, das obere Lid rechts, das untere links liegt. Das Linsenbläschen ist von einem hellen Hof umgeben. Zwischen Ektoderm und Linsenepithel haben sich Mesodermzellen vorgeschoben und zu einer kontinuierlichen Schicht verbunden, welche die erste Anlage der Tunica propria corneae darstellt und die Linse völlig von dem Ektoderm abdrängt. Der hintere Umfang der Linse ruht in dem mesodermalen Glaskörper, der oben am Isthmus mit dem Mesoderm der Tunica propria corneae zusammenhängt und mit Bindesubstanzzellen ausgestattet ist. Der retinale Glaskörper ist längs der Seitenwand als feinstreifige Masse zu erkennen. Der leere Raum zwischen mesodermalem und retinalem Glaskörper ist wohl zum Teil auf Schrumpfung zurückzuführen, ebenso der helle Hof um das Linsenbläschen, wobei einige platte mesodermale Zellen auf dem Linsenbläschen sitzen blieben.

Fig. 710. Augenanlage, Bulbus oculi, eines menschlichen Embryo von 11,3 mm Nackensteißlänge.

30—31 Tage alt. Norma frontalis.

(Nach Rabl.)

Die Augenanlagen befinden sich noch an der Seite des Kopfes wie bei Reptilien und Vögeln, stehen also noch weit auseinander, nahezu in einem Winkel von 180°.

Fig. 711. Augenanlage, Bulbus oculi, bei einem menschlichen Embryo von 11,3 mm Nackensteißlänge.

30—31 Tage alt. Im Halbprofil gesehen.

(Nach Rabl.)

Das Auge zeigt die Entwicklungsstufe der sekundären Augenblase oder des Augenbechers. Die Augenspalte ist in ihrer natürlichen Lage zu sehen, nämlich ventral- und kaudalwärts gerichtet. Die Augennasenrinne zwischen äußerem Nasenfortsatz und Oberkieferfortsatz, ferner die Wangenrinne zwischen Oberkieferfortsatz und Mandibularanlage sind besonders deutlich zu sehen. Beide Rinnen können erweitert und vertieft als Hemmungsbildungen persistieren. Die beiden Rinnen sind im normalen Zustand von ektodermalem Epithel gefüllt. In der Tiefe der Augennasenrinne entsteht der Ductus nasolacrymalis und die übrigen zuleitenden Tränenwege.

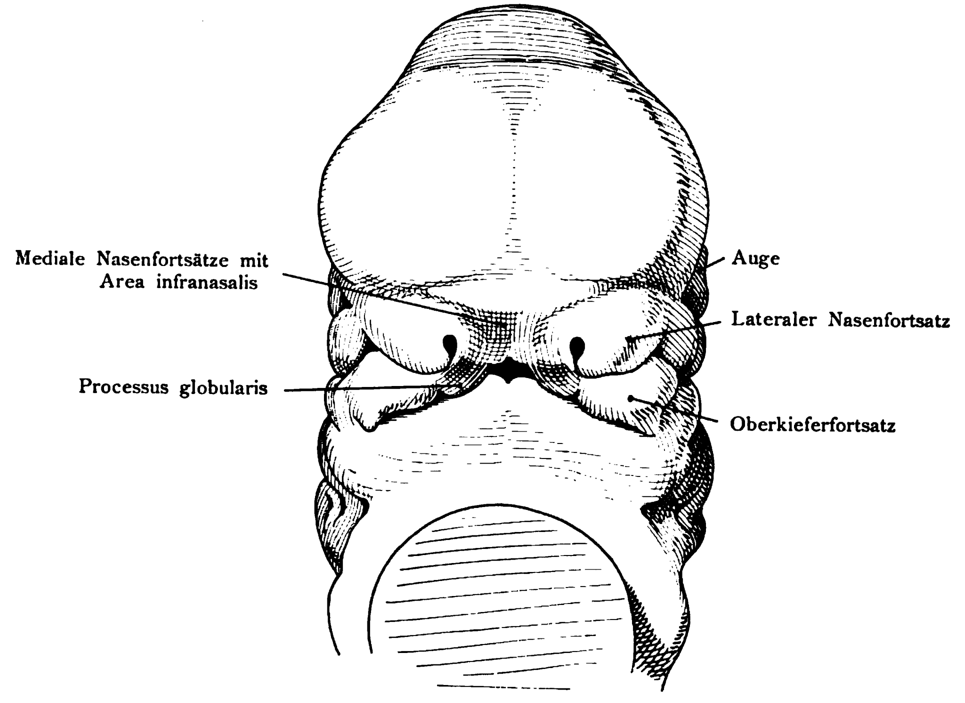


Fig. 710.

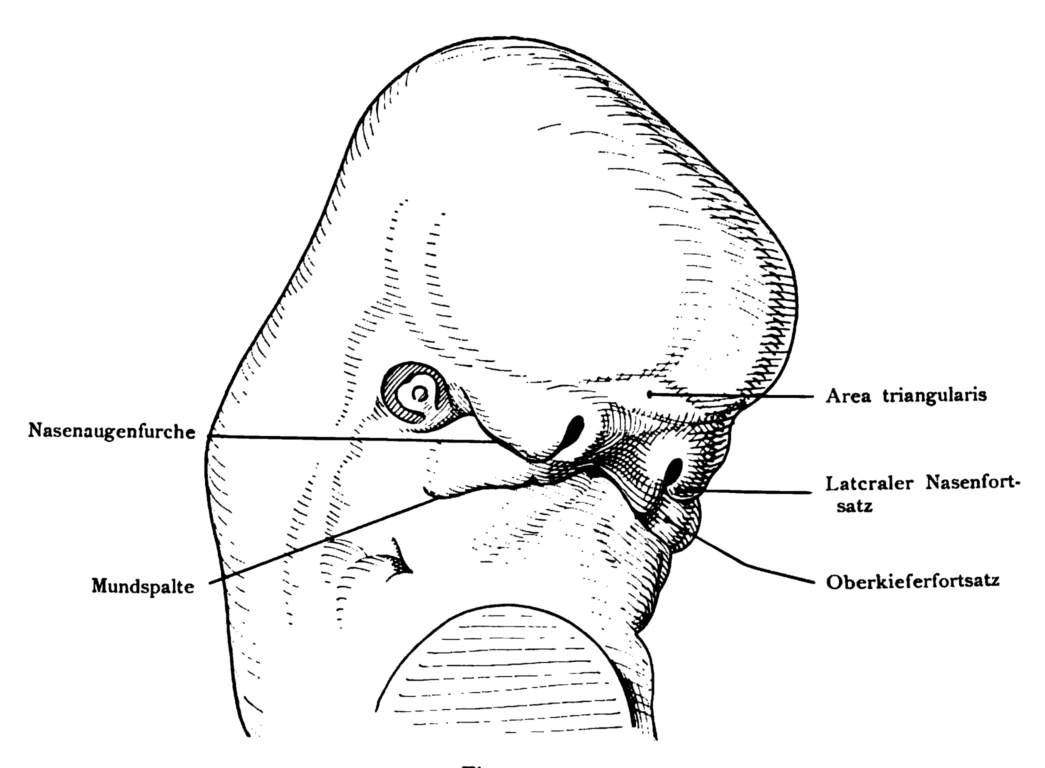


Fig. 711.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

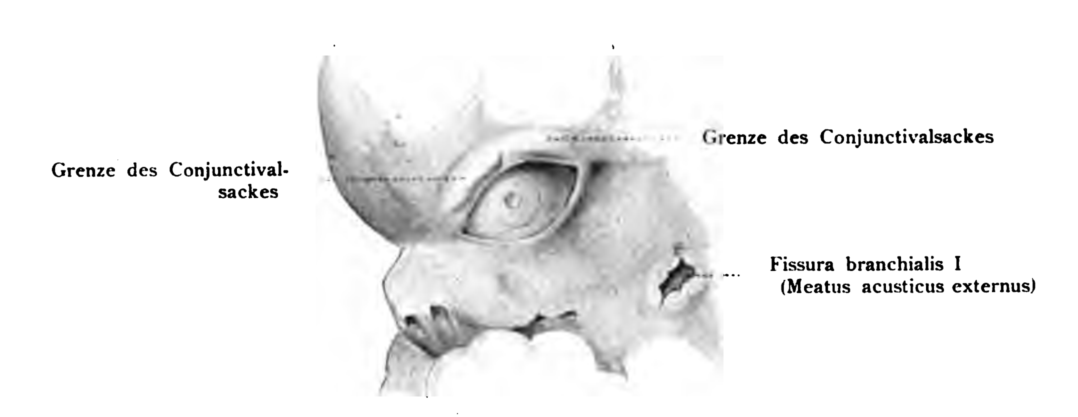


Fig. 712.

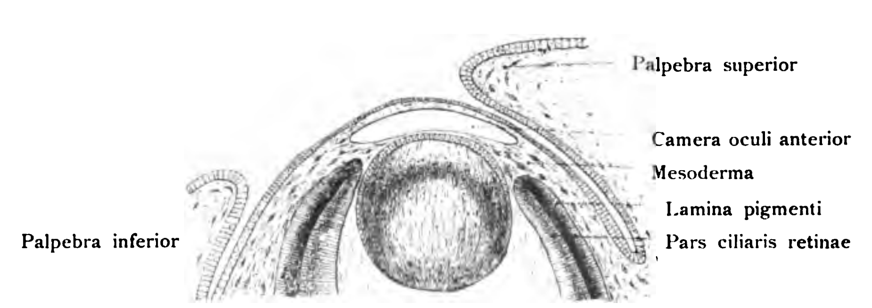


Fig. 713.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 712. Auge und dessen nächste Umgebung

von einem menschlichen Embryo der 7. Woche. 20 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Bulbus ist von den Lidern noch nicht bedeckt. Zustand der Ablepharie. Die Lider sind noch sehr kurz. Vergl. den Durchschnitt Fig. 713.

Fig. 713. Ausgestaltung der vorderen Bulbushälfte bei einem menschlichen Embryo

von 21 mm Scheitelsteißlänge (8—9 Wochen). Der Schnittt zieht etwas ventral von dem Eintritt des Sehnerven.

(Nach Koelliker.)

Die Lider sind noch unvollkommen, sie bedecken den Bulbus nicht. Hinter der Cornea ist die vordere Augenkammer entstanden. Laterale und mediale Lamelle der Retina reichen bis über den Äquator der Linse hinaus, aber noch fehlt die Anlage der Corona ciliaris und der Iris.

Fig. 714. Entwicklung des Sphincter pupillae.

Frühe Stufe. Radiärschnitt durch die Iris eines 10,2 cm langen menschlichen Fetus. (Gesamtlänge.) (5. Monat.) Nach Beseitigung des Pigmentes.

(Nach Szili jun.)

Vergl. die Fig. 713, den Vertikalschnitt der vorderen Augenhälfte eines menschlichen Embryo von 8—9 Wochen behufs leichterer Orientierung. Der bindegewebige Anteil der Iris, Stroma iridis, bedeckt den epithelialen Anteil. Die laterale und mediale Lamelle des Augenbechers sind künstlich befreit von Pigment und in der nämlichen Farbe dargestellt. Am lateralen Rande gehen die beiden Lamellen ineinander über und umschließen einen ovalen Ringsinus, der später verschwindet. An der Übergangsstelle der beiden Lamellen erhebt sich ein kurzer, flächenhaft über die laterale Lamelle gelagerter Fortsatz, die Anlage des Sphincter pupillae aus den Zellen der Umschlagstelle. Der Fortsatz ist gegen die Lamella lateralis durch eine helle Furche abgegrenzt.

Fig. 715. Sphincter pupillae bei einem menschlichen Fetus von 19 cm Länge.

Radiärschnitt durch die Cornea, Sclera, Iris, Linse und die naheliegenden Teile. $^1/_{18}$ Ölimmersion. Das Pigment in der medialen Lamelle der Augenblase ist entfernt. Der Musculus sphincter pupillae geht aus den epithelialen Zellen der Umbiegungsstelle der beiden Blätter der sekundären Augenblase hervor. Er stellt ein Band dar, das auf dem Radiärschnitt wie ein kolbenartiger Fortsatz sich erhebt und von dem Irisstroma umgeben wird. Später löst sich der Fortsatz von dem Epithel ab. — Auf der Abbildung sind noch andere für die Entwicklungsgeschichte des Auges wichtige Einzelheiten erkennbar: die Anlage der Ciliarfortsätze, das Irisstroma, die Fortsetzung desselben in die Membrana pupillaris, die nach kurzem Verlauf abgeschnitten dargestellt wurde. Ferner ist sichtbar die Verdickung des Pars ciliaris retinae in die Pars optica und die Conjunctiva bulbi, deren Epithel in das Epithel der Cornea übergeht, gelb tingiert wegen der Herkunft aus dem Ektoderm wie die sekundäre Augenblase.

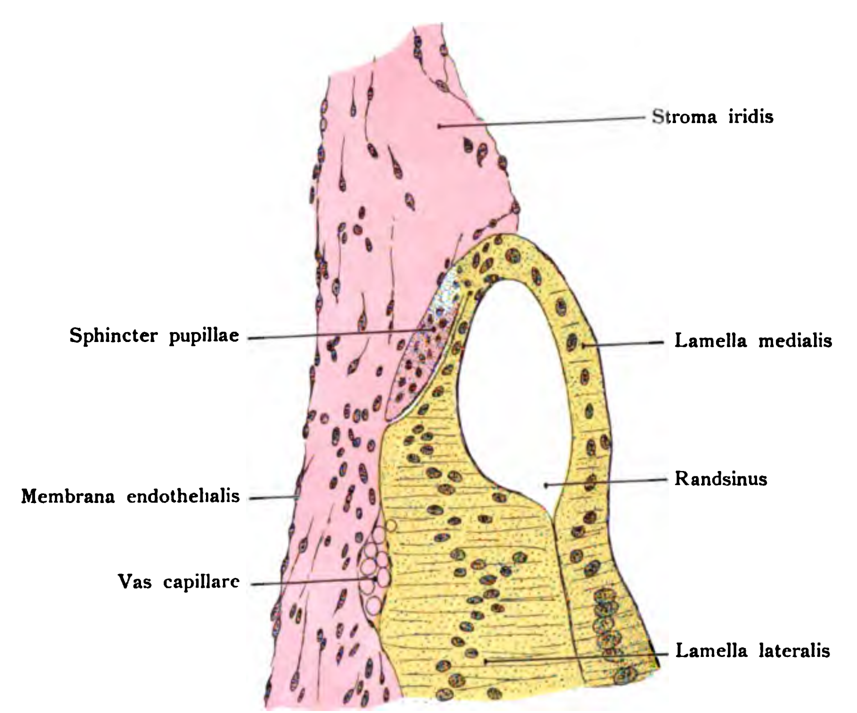


Fig. 714.

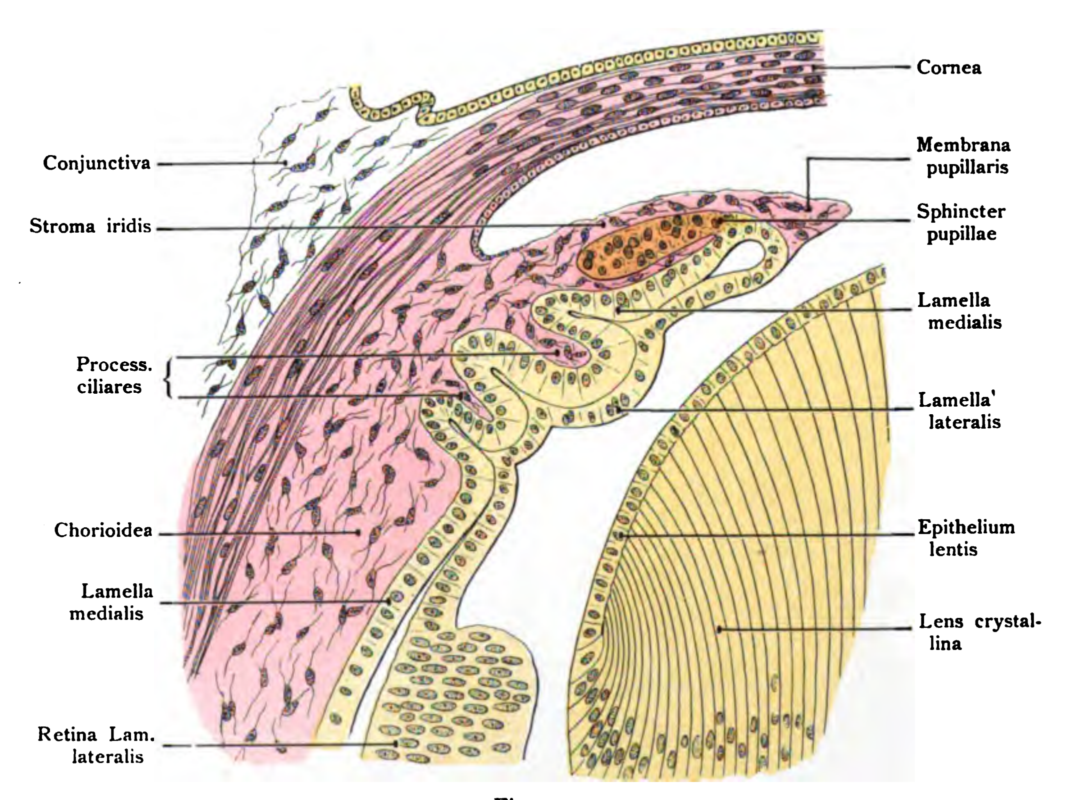


Fig. 715.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

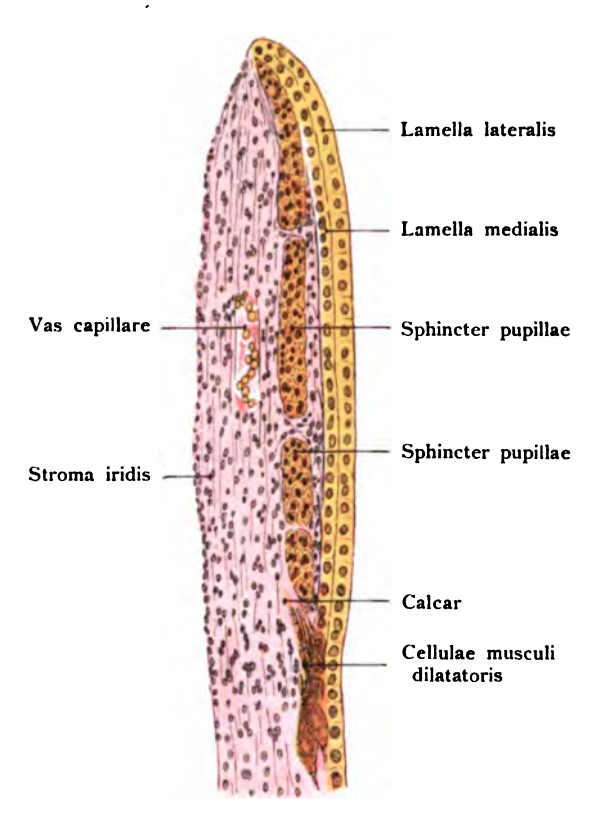


Fig. 716.

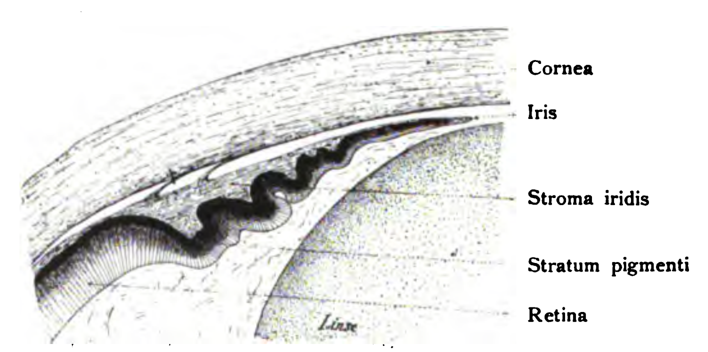


Fig. 717.

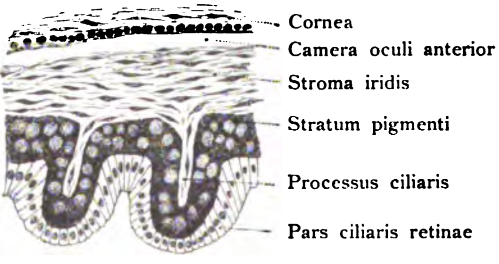


Fig. 718.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 716. Musculus dilator pupillae und M. sphincter pupillae

bei einem Neugeborenen.

(Nach Szili und Herzog.)

Der Dilatator ist aus Zellen der medialen Lamelle entwickelt und besteht zum Teil aus spindelförmigen Zellen, deren langer Fortsatz gegen den Papillarrand der Iris gerichtet sind: Calcar. Der Sphinkter ist vergrößert (vergl. die Figg. 714 und 715) und durch Bindegewebe in einzelne Abschnitte getrennt. Beide Muskeln sind bedeckt von Irisstroma. Der Farbstoff der Iris ist künstlich entfernt. Die Zellen der medialen Retinalamelle sind jetzt im Gegensatz zu früheren Entwicklungsstufen (vergl. die Figg. 714 und 715) niedriger selbst als die Zellen der lateralen Retinalamelle. Das Irisstroma hat den Sphinkter von der medialen Lamella abgedrängt.

Fig. 717. Ausgestaltung der vorderen Bulbushälfte.

Schnitt durch das Auge eines viermonatlichen menschlichen Fetus in der Augenachse.

(Nach Krischewski.)

Die vordere Augenkammer bildet eine schmale Spalte. Der Rand des sekundären Augenbechers hat die Processus ciliares und die Iris zur Anlage gebracht und mesodermale Schichten sind der Corona ciliaris aufgelagert, wobei eine Verbindung der Processus ciliares mit dem Rand der Cornea sich ausgebildet hat. Diese Verbindungen stellen (bei †) das Ligamentum iridis pectinatum her.

Fig. 718. Zwei Processus ciliares eines menschlichen Embryo.

(Nach Krischewski.)

Die embryonale Zusammensetzung der Processus ciliares besteht aus der lateralen Lamelle des sekundären Augenbechers, aus der medialen Lamelle, auch Pigmentlamelle genannt wegen der starken Pigmentierung und endlich aus Mesoderm, dem später Gefäße folgen. Vergr. 200 mal.

Fig. 719. Membrana pupillaris

auf der vorderen Fläche der Linse aufliegend, injiziert; vom menschlichen Fetus des 8. Monats.

(Nach O. Schultze.)

Die Iris ist entfernt. Von der ganzen Umgebung schieben sich die Gefäße gegen das Zentrum des lateralen Linsenpoles hin, der selbst von Gefäßen frei ist. Das ist jedoch schon ein Zeichen beginnender Rückbildung, welche im normalen Zustand nach und nach die ganze Membran beseitigt. Die Arterien der Papillarmembran entspringen aus dem Circulus iridis major, die Randschlingen, die Venen fließen in die Venae vorticosae.

Fig. 720. Membrana pupillaris

auf der freipräparierten Linse liegend und injiziert.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Iris und ein Teil der Chorioidea sind in ihrer natürlichen Lage belassen, um die Beziehungen der Iris zu der Membrana pupillaris zu zeigen. Einige Gefäße namentlich die Arterien sind auf ihrem Verlauf durch die Iris zu sehen. Die Iris ist nach dem frischen Präparat eines menschlichen Fetus vom Anfang des 7. Monates dargestellt.

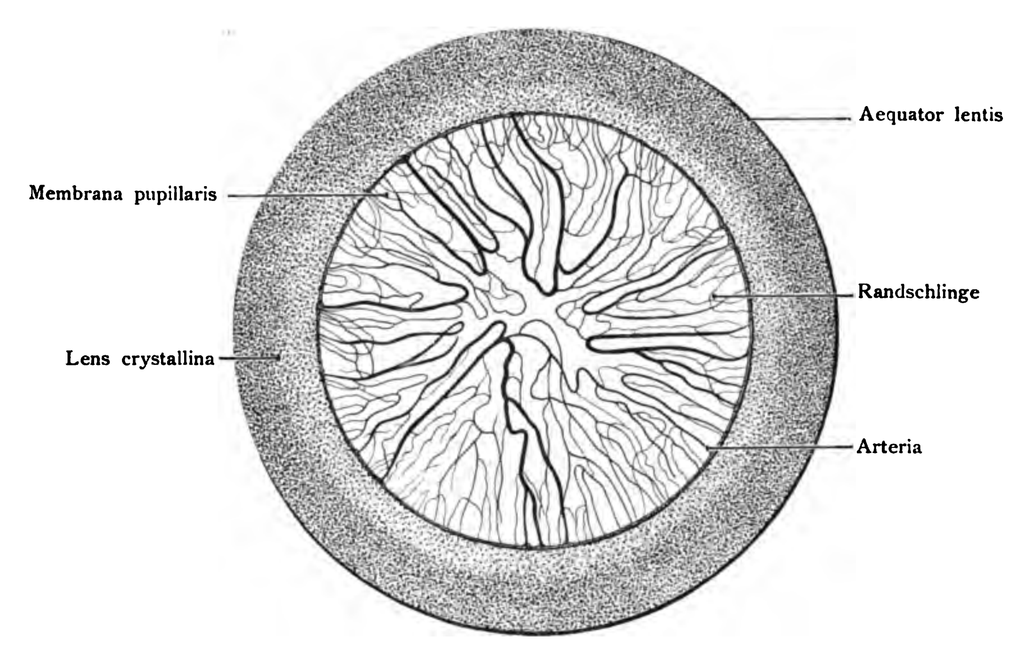


Fig. 719.

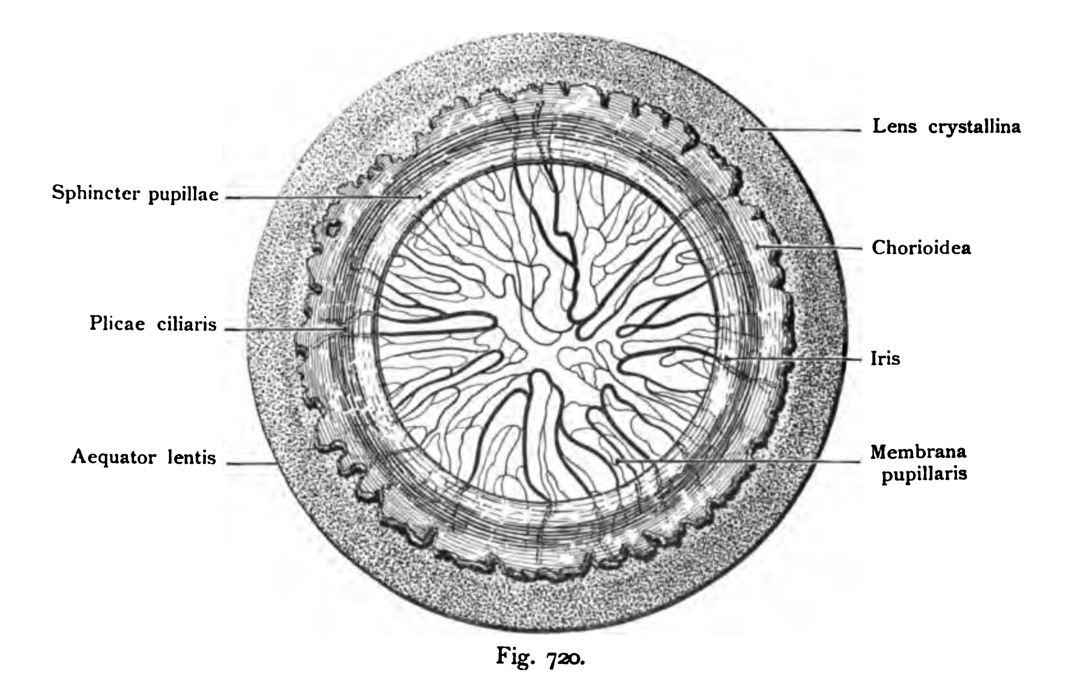


Fig. 720.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

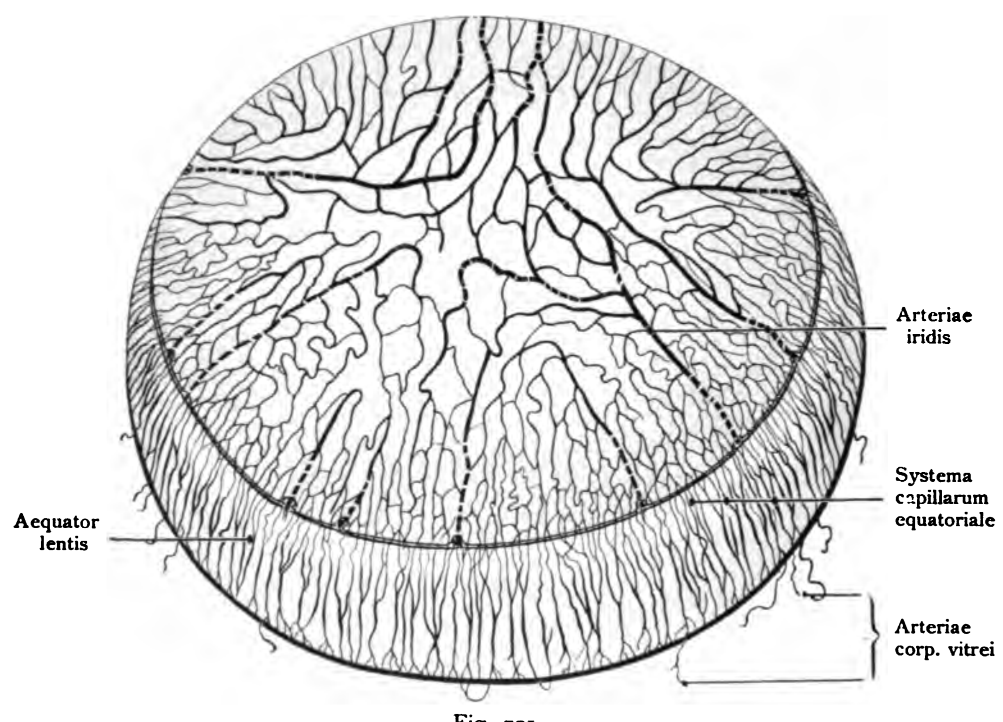


Fig. 721.

Membrana pupillaris

Iris

Arteria ciliaris longa

Arteria ciliaris brevis

Membrana capsularis

Corpus vitreum

Arteria hyaloidea

Fig. 722.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 721. Gefäße an der Linse, Tunica vasculosa lentis, eines Schweinsembryo von 13 cm Länge,

schief von vorn gesehen.

(Nach O. Schultze.)

Das Kapillarsystem der Membrana pupillaris und dasjenige vom Äquator der Linse ist sichtbar. Die arterielle Versorgung der Tunica vasculosa lentis ist eine dreifache: eine hintere, eine äquatoriale und eine vordere. Die hintere und die äquatoriale Zufuhr erfolgen aus der Arteria hyaloidea, die vordere Versorgung geschieht aus den Irisgefäßen (Circulus iridis major) indirekt also aus den Arteriae ciliares longae. Der Abfluß des Blutes aus dem Glaskörperraum geschieht in die Wurzeln der Venae vorticosae.

Fig. 722. Tunica vasculosa lentis und ihre Zuflüsse.

Die A. hyaloidea, die Arteriae ciliares longae et breves und die Membrana pupillaris sind nach einem menschlichen Fetus von 8 Monaten, die Membrana capsularis nach einem menschlichen Fetus von 6 Wochen eingezeichnet; †: Arteria hyaloidea, die sich in der Nähe der hinteren Linsenfläche in mehrere Äste auflöst, welche, etwa 8 an der Zahl divergierend gegen die hintere Linsenfläche ziehen. Von der Uvea ist ein Stück ausgeschnitten.

† Arteria hyaloidea.

Fig. 723. Gefäße des Nervus opticus, der Verlauf der Arteria centralis retinae und der Arteria hyaloidea bei einem menschlichen Fetus von 10 cm Länge.

(Nach Versari.)

Die Fortsetzung der Arteria centralis retinae durch den Glaskörper nach der Linse heißt A. hyaloidea. Eine mit der Arteria centralis retinae verlaufende Vena centralis retinae fehlt noch. Statt dessen finden sich zwei kleine Venen, Venae committantes, die sich später erst zu einer Vena centralis retinae vereinigen. Die Venae committantes verlaufen in dem Bindegewebe, das die Arteria hyaloidea umgibt und stehen in Verbindung mit einem feinen Gefäßnetz, das sich zwischen den Bündeln des Nervus opticus befindet. Bei menschlichen Embryonen dieser Größe ist die Retina noch ohne Gefäße (anangisch). Die Arteria centralis retinae geht noch durch die Papilla nervi optici hindurch ohne Zweige an die Retina abzugeben.

Fig. 724. Gefäße der Retina bei menschlichen Feten des 5. Monats.

Die Arterien der Retina werden nur von der A. centralis retinae[1]) geliefert. Beim menschlichen Fetus von 12½ cm vereinigen sich die beiden Venae committantes der Arteria centralis retinae in der Tiefe des Nervus opticus zu einem einzigen Venenstamm, der die Vena centralis retinae darstellt. Die beiden Venen, welche die A. hyaloidea begleiten, sind schon jetzt sehr dünn, um bald völlig zu verschwinden. Ehe sie in den Opticus eintreten und als paarige Venae centrales retinae verlaufen, nehmen sie die bis jetzt entwickelten Venen der Retina auf. Die Entwicklung des Gefäßsystems der Retina ist unabhängig von demjenigen des Glaskörpers und ebenso unabhängig von Zweigen der Arteriae ciliares posteriores breves bei menschlichen Feten von 13 cm Länge.

[1]) So heißt die Arterie im Bereich des Augenstieles. Darüber hinaus trägt sie den Namen A. hyaloidea.

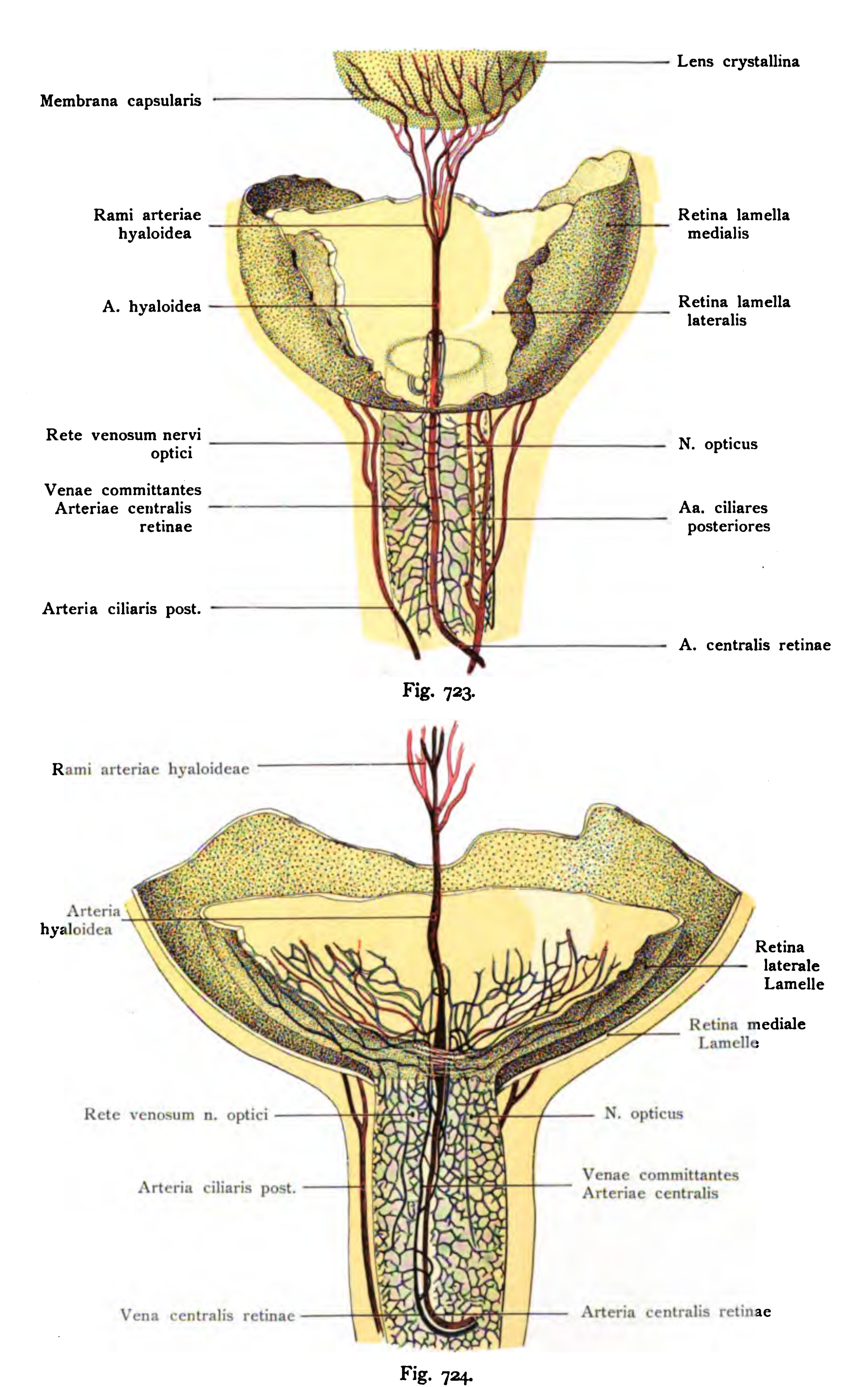


Fig. 723.

Fig. 724.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

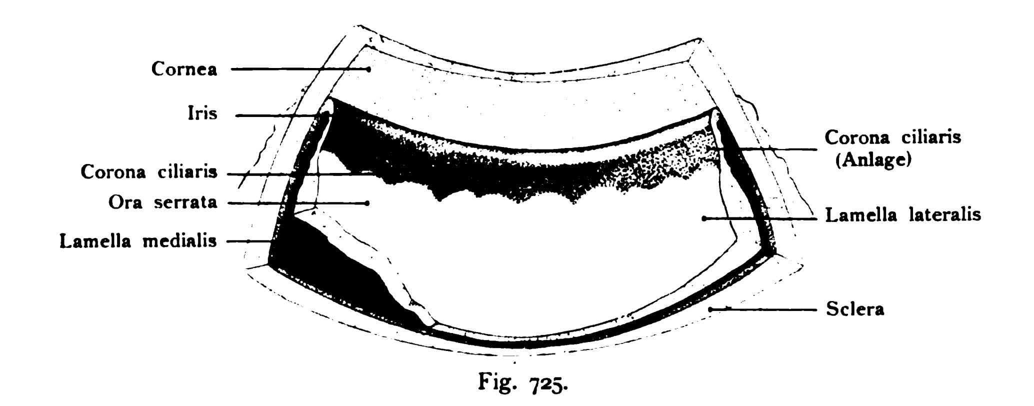


Fig. 725.

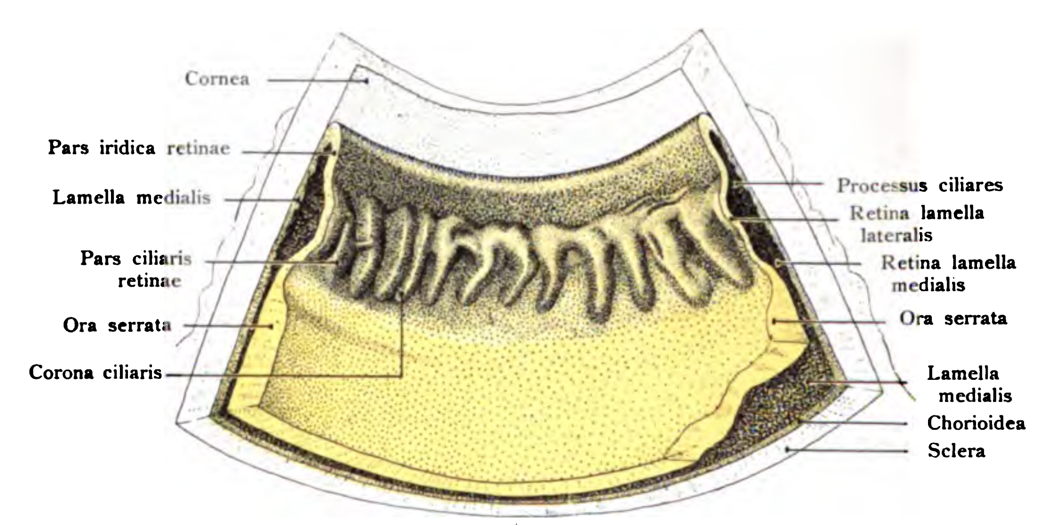


Fig. 726.

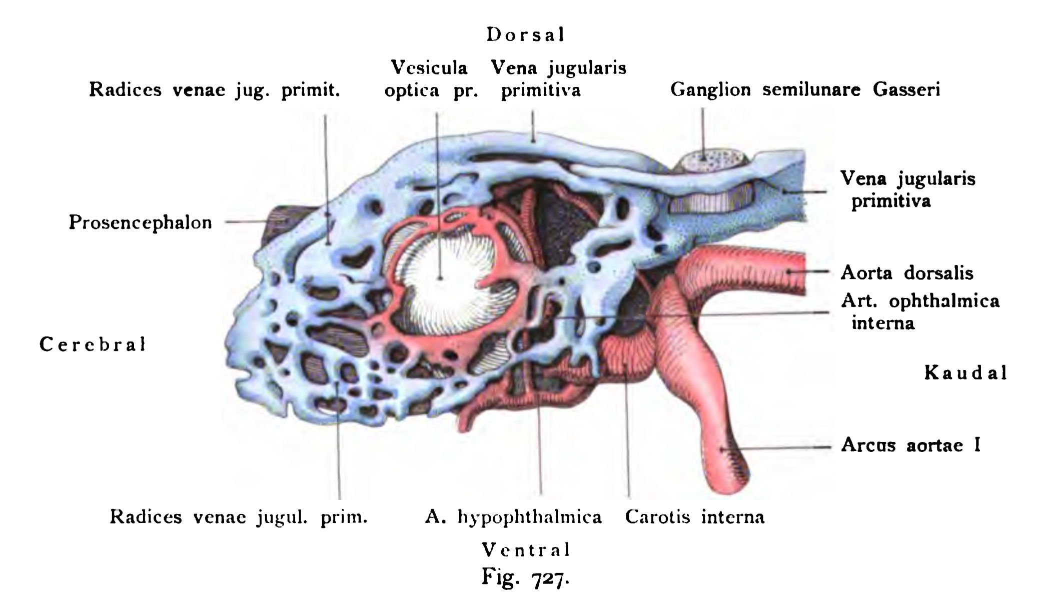


Fig. 727.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 725. Ora serrata mit Pars iridica retinae und vorderer Umschlagsrand der inneren Lamelle der Retina

in die äußere Lamelle bei einem menschlichen Fetus vom Ende des 3. Monates (4,8 cm Scheitelsteißlänge). Segment aus dem vorderen Umfang des Bulbus.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Irisrand, in welchem später der Sphincter pupillae auftritt, erscheint wenig pigmentiert, weil die laterale Lamelle der Retina dort noch kein Pigment aufgenommen hat. Auf der dunklen folgenden Zone entwickeln sich die Processus ciliares, wie der Schnitt rechts an der Figur erkennen läßt. Dieser Teil der Pars ciliaris retinae erscheint stark pigmentiert. Der folgende Abschnitt, nicht minder pigmentiert, ist von der Ora serrata retinae überdeckt; an der unteren Ecke links ist die laterale Lamelle der Retina abgetragen, um die mediale sehen zu können. 40 mal vergr.

Fig. 726. Iris und Processus ciliares.

Segment aus dem vorderen Umfang des Bulbus eines menschlichen Fetus aus der Mitte des 5. Monats (20 cm Scheitelsteißlänge). 25 mal vergr.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Iris stellt einen noch immer schmalen Streifen her, der von der Pars iridica retinae bedeckt ist. Darauf folgt die Reihe der Processus ciliares, noch unregelmäßig geformt, stark pigmentiert und ziemlich hoch, wie an den Schnittflächen rechts und links von dem Segment zu sehen. Die Processus ciliares sind bedeckt von der Pars ciliaris retinae. Weiter folgt die Ora serrata mit der Pars optica retinae, die letztere ansehnlich dick. Rechts ist ein Teil der lateralen Retinalamelle entfernt worden, um die mediale Lamelle zu demonstrieren.

Fig. 727. Primäre Augenblase und ihre Gefäße von einem Kaninchenembryo des 10. Tages.

Von der Seite gesehen. Etwa 90 mal vergrößert.

(Nach K. Fuchs.)

Der arterielle Zufluß erfolgt aus der Carotis interna und zwar aus den drei Ästen: Arteria cerebri anterior, der Art. hypophthalmica und der späteren Art. ophthalmica interna. Die Zweigchen dieser drei Arterien bilden um die ganze Augenanlage (Blase und Stiel) ein noch weitmaschiges Kapillarnetz, mit alleiniger Ausnahme der lateralen Wand. Der venöse Abfluß erfolgt durch die primitiven Augenvenen mittelbar oder unmittelbar in die Vena jugularis primitiva. Das Kapillarnetz an der primitiven Augenblase entspricht der späteren Lamina choriocapillaris. Die Lage der einzelnen Teile ist aus den Bezeichnungen: dorsal, ventral, kaudal, cerebral zu entnehmen.

Fig. 728. Sekundäre Augenblase und die umgebenden Gefäße von Kaninchenembryo des 11. Tages.

Dorsale Ansicht. Etwa 90 mal vergrößert.

(Nach H. Fuchs.)

Die Carotis interna liegt jetzt im Vergleich zu der vorhergehenden Entwicklungsstufe dorsal zum Augenblasenstiel. Die Linse hat soeben ihre Einsenkung begonnen, ist aber in die Figur nicht eingezeichnet, so daß die sekundäre Augenblase vorliegt. Ihr Kapillarnetz, die Lamina chorio-capillaris ist bedeutend engmaschiger geworden und findet den Abschluß in einer Ringarterie, welche den Augenbecherrand umkreist. Von dieser Ringarterie senkt sich ein Zweig in die Tiefe und erweitert sich (siehe die folg. Fig. 729). Dieser Zweig der Ringarterie stellt einen Abschnitt der späteren A. hyaloidea dar. Die arterielle Zufuhr geschieht vorzugsweise von der A. cerebri anterior und der A. ophthalmica interna her. Die A. hypophthalmica ist reduziert. Der venöse Abfluß findet wie früher durch die primitiven Augenvenen in die primitive Infraorbitalvene und in die vorderen Wurzeln der primitiven Jugularis oder in diese direkt statt.

Fig. 729. Sekundäre Augenblase und ihre Gefäße

von einem Kaninchenembryo des 11. und Anfang des 12. Tages in lateraler Ansicht. 120 fach vergrößert.

(Nach H. Fuchs.)

Linkes Auge. Die Linse ist aus dem Glaskörperraum entfernt zu denken, so daß das Cavum vitreum völlig frei liegt. Die Lamina choriocapillaris hat gegen früher ein dichteres Maschennetz. Im Grunde des Cavum vitreum liegt ein engmaschiges Netz auffallend weiter Kapillaren und der Bulbus arteriosus hyaloideus; letzterer hängt mit der Ringarterie durch vier Gefäße zusammen. Ein solcher Verbindungsast der Arteria hyaloidea (der Ramus ventralis post.) ist durch die Linie, welche über die Ringarterie hinausführt, bezeichnet. Eine neu entstandene Vene, die Vena ophthalmica prima, mündet in die Vena jugularis primitiva. Diese neue Vene ist jedoch nicht persistent. Überdies wurden eine Vena hyaloidea und eine Vena ophthalmica superior angelegt; sie sind aber in der Abbildung nicht sichtbar.

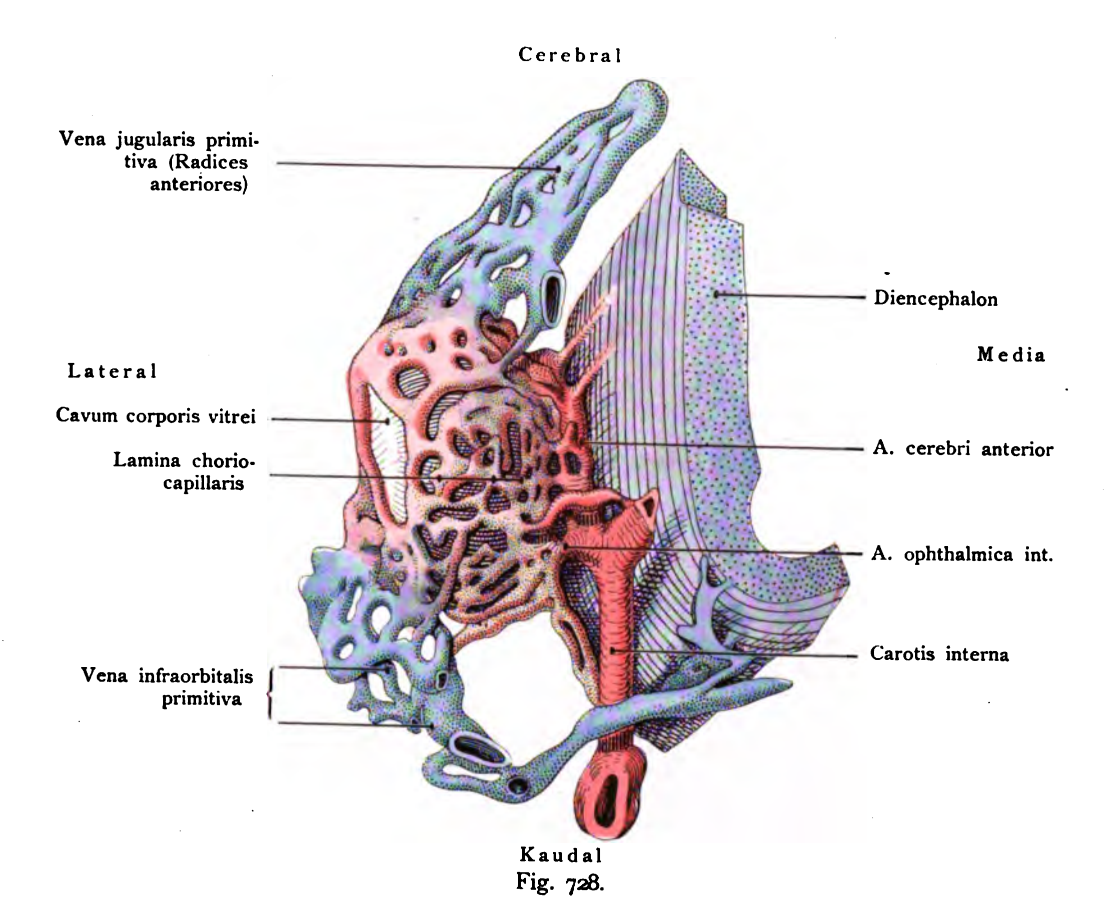


Fig. 728.

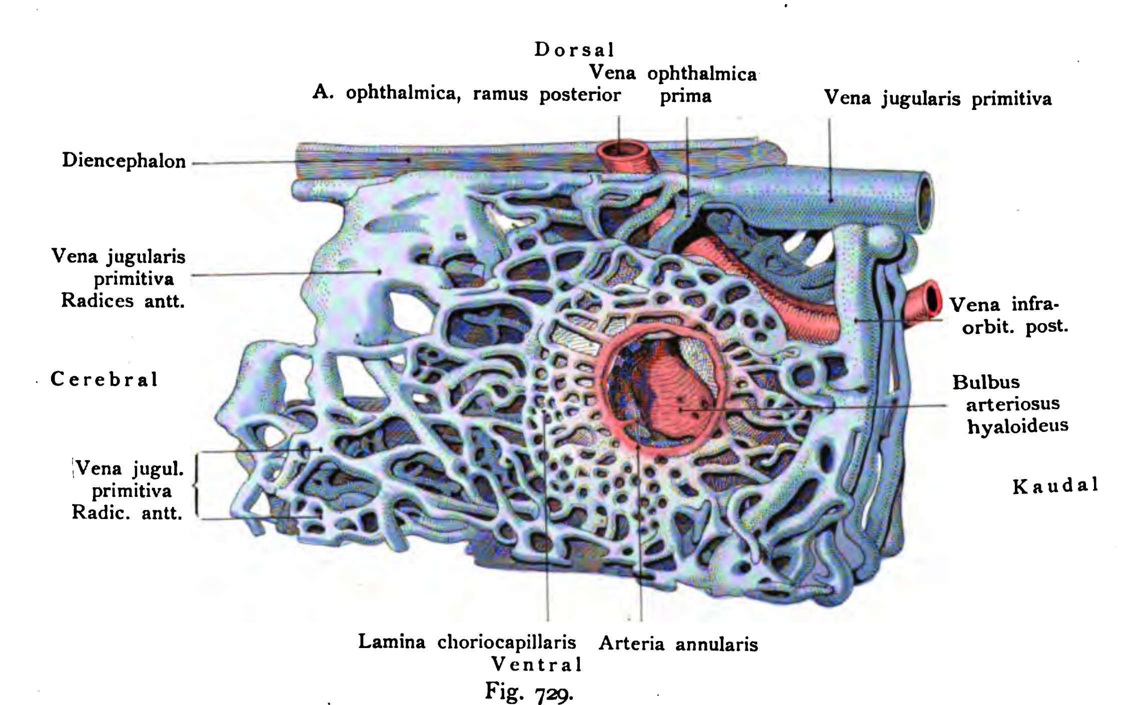


Fig. 729.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

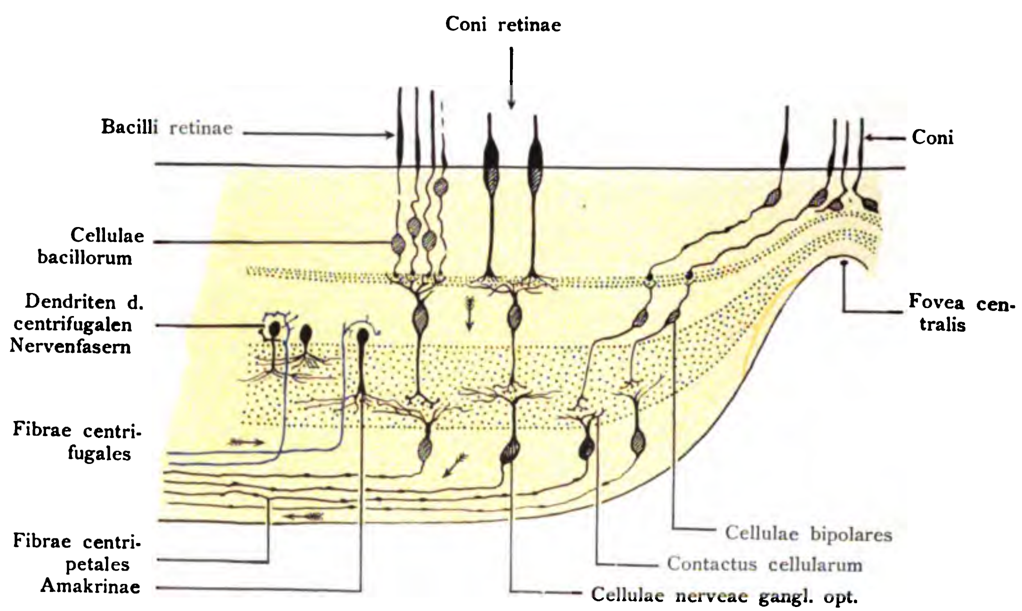


Fig. 730.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 730. Ursprung der zentripetal ziehenden und Endigung der zentrifugalleitenden Nervenfasern der Retina des Menschen.

Schema, das den wahrscheinlichen Verlauf der Stäbchen- und Zapfenfasern darstellt, teilweise nach Untersuchungen am Embryonen der Vögel.

(Nach S. Ramon y Cajal [1899].)

Die Stäbchen und Zapfen sind als bipolare Nervenzellen aufgefaßt, ähnlich denen des N. olfactorius. Sie endigen in der äußeren retikulären Schichte, wo sie auf das Ganglion nervi optici treffen.

Organon auditus.

Fig. 731. Labyrinthgrübchen, Foveola labyrinthica

eines menschlichen Embryo von 2,15 mm Länge, 12 Tage alt: eine Vertiefung im Ektoderm am Hinterhirn.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Fig. 732. Hör- oder Labyrinthbläschen bei dem Embryo eines Meerscheinschens

von 4 mm Länge.

(Nach Alexander.)

Das Labyrinthbläschen, Vesicula auditiva, steht durch einen kurzen Gang noch mit dem Ektoderm in Verbindung. Die Öffnung im Ektoderm ist noch nicht geschlossen. Der kurze Gang, Recessus labyrinthi, wird später Ductus endolymphaticus. Die Verbindungsstelle mit dem Ektoderm ist äußerlich als flaches Grübchen erkennbar. Der Gang senkt sich in das Bläschen nahe dem oberen Ende ein. Das Bläschen erstreckt sich mit seiner medialen Wand bis an das Rautenhirn.

Fig. 733. Hör- oder Labyrinthbläschen bei dem Embryo eines Meerschweinchens

von $4\,^1/_3$ mm Länge.

(Nach Alexander.)

Das Hörbläschen steht noch durch einen hohlen, an seinem Ektodermende geschlossenen Stiel, Recessus labyrinthi, also durch den Rest des ursprünglich nach außen geöffneten Verbindungskanales, mit dem Ektoderm in Zusammenhang. An dem ovalen Bläschen läßt sich ein nach oben und ein nach unten gerichteter Pol unterscheiden. Das Epithel des Recessus labyrinthi, später Ductus endolymphaticus, ist zylindrisch aber nur 13 μ hoch, das der Vesicula auditiva 27—29 μ hoch.

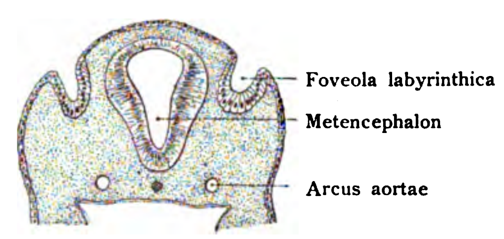


Fig. 731.

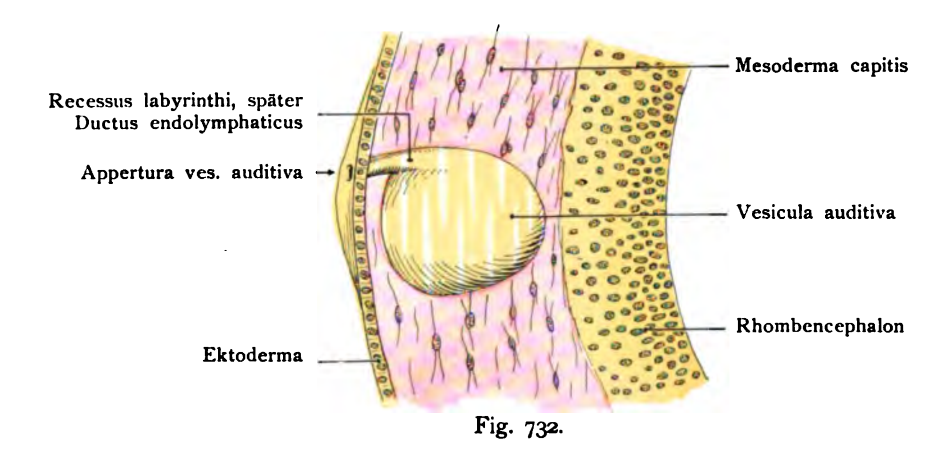


Fig. 732.

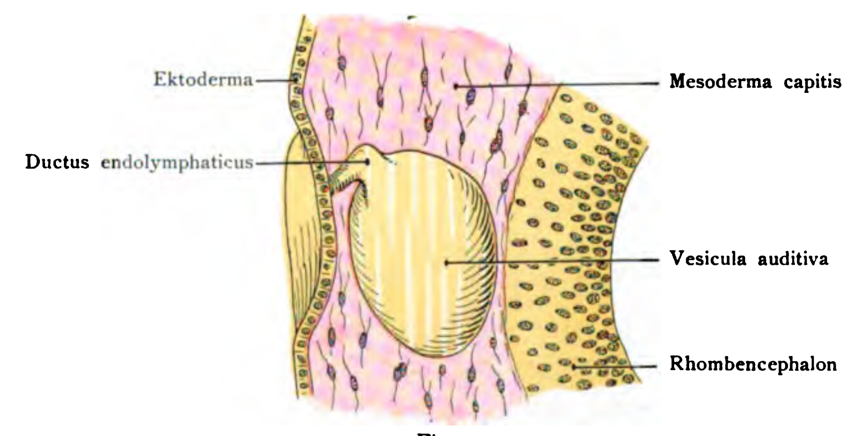


Fig. 733.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

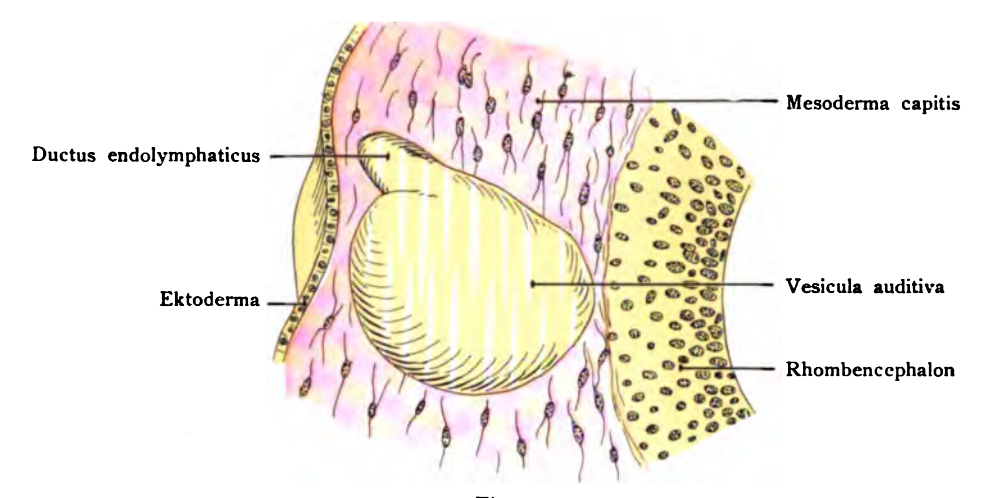
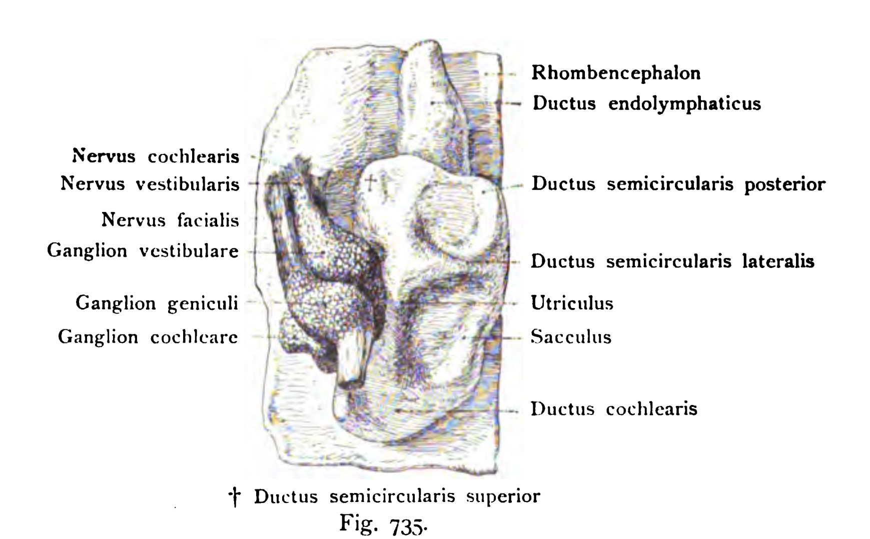


Fig. 734.



† Ductus semicircularis superior
Fig. 735.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 734. Hör- oder Labyrinthbläschen bei dem Embryo eines Meerschweinchens von 5,5 mm Länge.

(Nach Alexander.)

Die Vesicula auditivia ist von dem Ektoderm abgelöst. Der Ductus endolymphaticus 0,2 mm lang, reicht mit dem freien zugespitzten Ende bis in die Nähe des Ektoderms. Dass ganze Bläschen mißt 0,48 mm, zwischen den beiden Polen gemessen. Der Ductus endolymphaticus ist 0,2 mm lang. Das Gebilde ist in das Kopfmesoderm eingeschlossen und liegt dicht an dem Rautenhirn, das nach einem menschlichen Embryo von 6 mm Nackensteißlänge wie bei den übrigen Figuren ergänzt ist.

Fig. 735. Linkes Hör- oder Labyrinthbläschen. Vesicula auditiva sinistra mit dem Acustico facialis und seinen Ganglien. Menschlicher Embryo von 10,2 mm Nackensteißlänge. 5. Woche. 40 mal vergr. Ansicht von außen (lateral) und unten.

(Nach His d. J.)

Nach oben ragt der Recessus labyrinthi später Ductus endolymphaticus, nach abwärts der Anfang des Ductus cochlearis. In dem lateralen Umfang der Vesicula auditivia beginnen sich die Bogen herauszuheben. Das Ganglion cochleare und vestibulare des Nervus acusticus liegen dicht an der Vesicula auditiva, dazwischen das Ganglion geniculi des Nervus facialis.

Fig. 736. Linkes Labyrinth eines menschlichen Embryo von 13,5 Nackenlänge.

Alter etwa 5 Wochen.

(Nach einer Rekonstruktion von His d. J.)

Ansicht von medial und unten. Was vor allem in dieser Figur Beachtung verdient, ist die Verbindung des Recessus labyrinthi, später Ductus endolymphaticus, mit dem häutigen Labyrinth. Die Verbindung findet auf der Grenze zwischen der Anlage des noch vereinigten Utriculus und Sacculus statt. Nach der Trennung der beiden Säckchen bleibt der Ductus endolymphaticus mit den beiden durch einen schmalen Gang in Verbindung.

Fig. 737. Linkes Labyrinth auf einer weiteren Stufe der Differenzierung

als Fig. 735. Menschlicher Embryo von 13,5 mm Nackensteißlänge. Alter 5 Wochen.

(Nach His d. J.)

Ansicht von außen und unten. Die Einzelheiten des häutigen Labyrinths treten jetzt deutlicher hervor. Noch wenig ausgebildet sind der laterale Bogen und der Ductus cochlearis. Der letztere ist allerdings besser von dem Sacculus getrennt, als dies früher der Fall war, allein der Ductus cochlearis ist noch sehr kurz. Von dem oberen Abschnitt der Vesicula auditiva gehen die halbzirkelförmigen Kanäle aus. Dieser Abschnitt entspricht also dem späteren Utriculus.

Fig. 738. Durchschnitt der Vesicula auditiva bei einem menschlichen Embryo von 10,2 mm Nackensteißlänge.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Durchschnitt durch den Hinterkopf im Bereich des Rhombencephalon. Im Innern des Hörbläschens befindet sich ein Zellenbelag und zwar nimmt die Neuroepithelanlage die ganze mediale Wand ein, dort wo später der Utriculus und Sacculus sich herausbilden, kenntlich an einem vielschichtigen Epithel. Dieselbe mehrfach geschichtete Lage tritt auch im Ductus cochlearis auf. An den Stellen, wo keine Neuroepithelien auftreten, ist die Lage der Epithelien dünn.

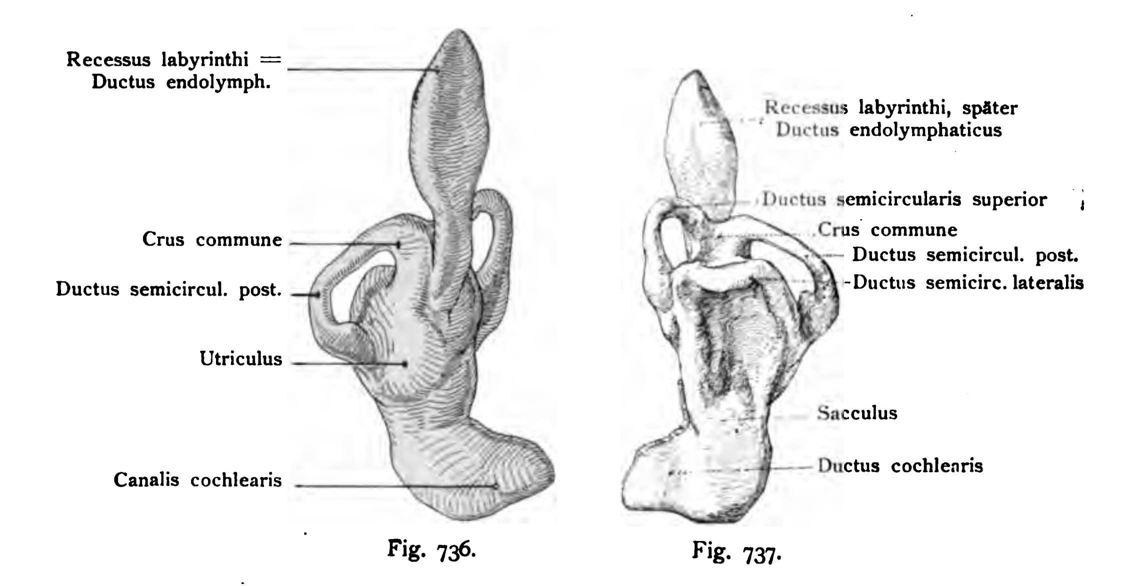


Fig. 736. Fig. 737.

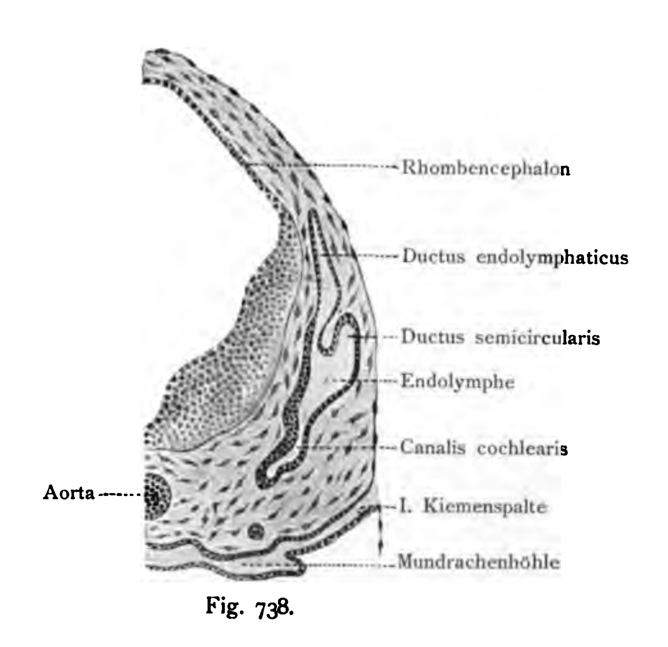


Fig. 738.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

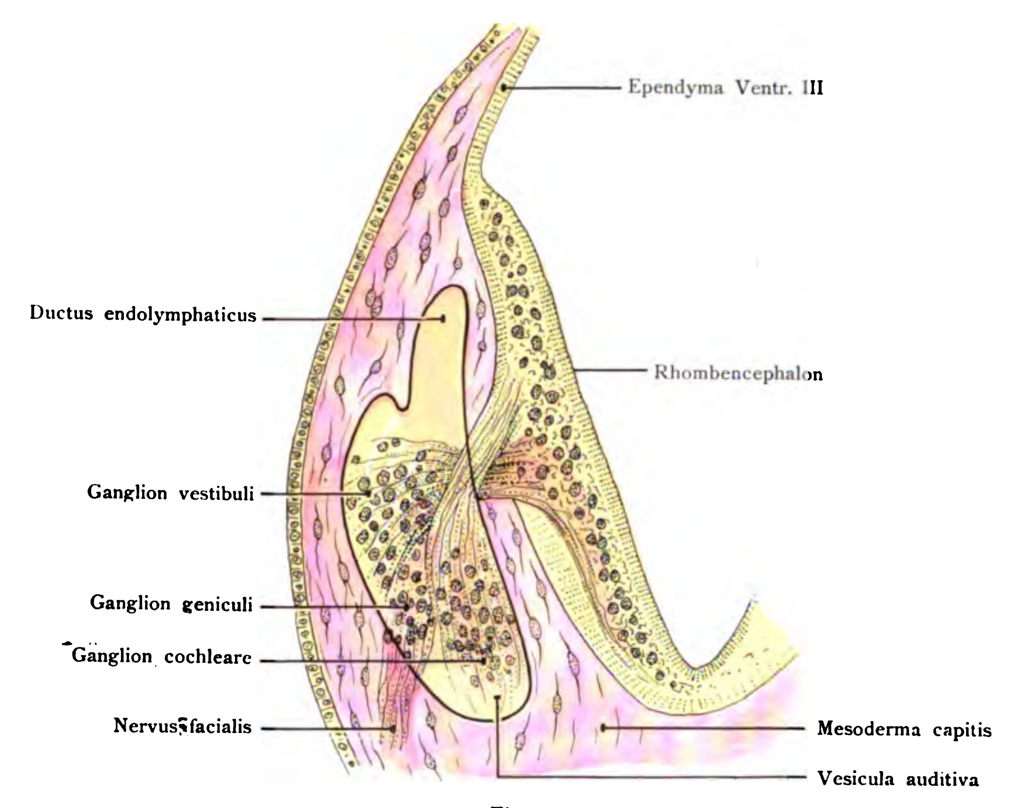


Fig. 739.

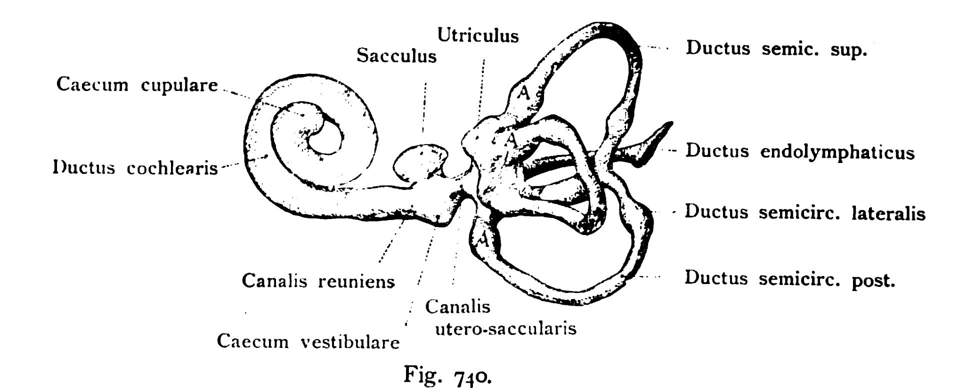


Fig. 740.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 739. Ursprung des Nervus acusticus mit dem Ganglion vestibulare und dem Ganglion cochleare

später Ganglion spirale, bei dem menschlichen Embryo von 3 1/2 Wocheu; dazu das Ganglion geniculi des Facialis und die Wurzel des nämlichen Nerven, alle drei Ganglien zusammen benannt als Acustico-facialis-ganglion.

Die Lage der drei Ganglien ist durch Farben kenntlich gemacht. Das Hör- oder Labyrinthbläschen ist durch eine ausgezogene Linie angegeben. Die Ganglien des Acusticus liegen ihm an, der Facialisstamm wendet sich nach abwärts, um am Unterkiefer mit der Anlage des Platysma zusammenzutreffen. Als motorischer Nerv ist der Stamm des N. facialis rot tingiert.

Fig. 740. Weitere Ausbildung des häutigen Labyrinthes.

Menschlicher Embryo von 22 mm Nackensteißlänge (2 Monate alt). 17 mal vergr.
A: Ampullen.

(Nach His d. J.)

Sacculus und Utriculus sind jetzt getrennt, der Ductus cochlearis zeigt 1 1/2 Windungen. Der Canalis reuniens und das Caecum vestibulare sind ausgeprägt. Scala vestibuli und Scala tympani fehlen noch. Der Recessus labyrinthi ist jetzt zu dem Ductus endolymphaticus, früher Aquaeductus vestibuli genannt, ausgebildet worden.

A = Ampulle.

Fig. 741. Epithel des Ductus cochlearis

bei dem 2,7 cm langen Embryo eines Meerschweinchens. Unterste Windung.

(Nach Rickenbacher.)

Das Epithel zeigt den großen und kleinen Epithelwulst. Der große ist nochmal so dick als der kleine. Nach innen geht der große Epithelwulst ohne scharfe Grenze in das übrige Epithel über. Zwischen beiden Wülsten findet sich an der Oberfläche eine flache Einsenkung, überdies sind dort weniger Kerne vorhanden. Über den großen Epithelwulst zieht dicht anliegend ein dünnes homogenes Häutchen hinweg, das innen beginnt und nach außen sich verdünnt. Das ist das erste erkennbare Verhalten der Membrana tectoria.

Fig. 742. Epithel des Ductus cochlearis und das Auftreten des Organon spirale Corti

in der Basalwindung der Schnecke eines 4,1 cm langen Embryo des Meerschweinchens.

(Nach Rickenbacher.)

Der große Epithelwulst (Fig. 741) bildet sich zurück, der kleine Epithelwulst nimmt an Umfang zu; aus ihm haben sich bereits die innere Haarzelle, die beiden Pfeilerzellen, die drei äußeren Haarzellen und nach außen die Hensenschen Stützzellen herausgebildet. Die beiden Pfeilerzellen umschließen einen hellen Raum (Tunnel ?). Am Fuße der Pfeilerzellen befinden sich ihre Zellkerne dicht an der Basalmembran. An der axialen Seite des Ductus cochlearis dringt eine starke Verdickung des Mesoderms gegen die Basis des Schneckenkanales vor, wodurch ein Teil des Epithels emporgehoben und ein anderer Teil des Epithels lateral verschoben wird. Dadurch wird der Sulcus spiralis und die Crista spiralis angelegt. Die Membrana tectoria hat sich zum größten Teile abgehoben und schwebt in der Endolymphe mit Ausnahme des lateralen Endes.

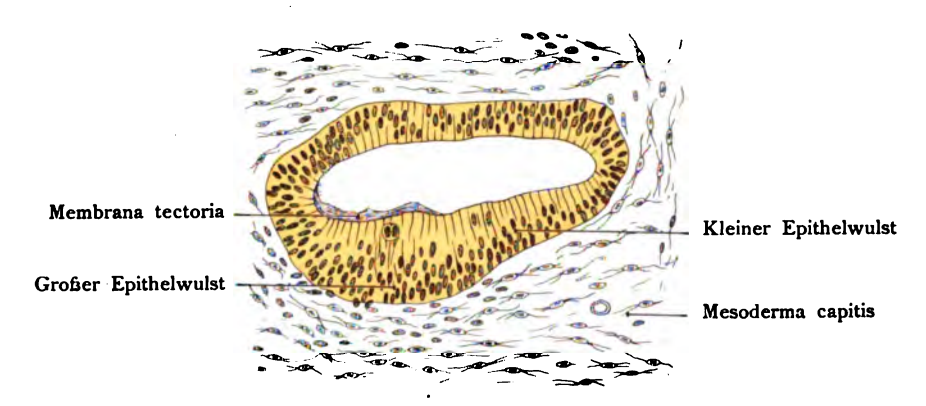


Fig. 741.

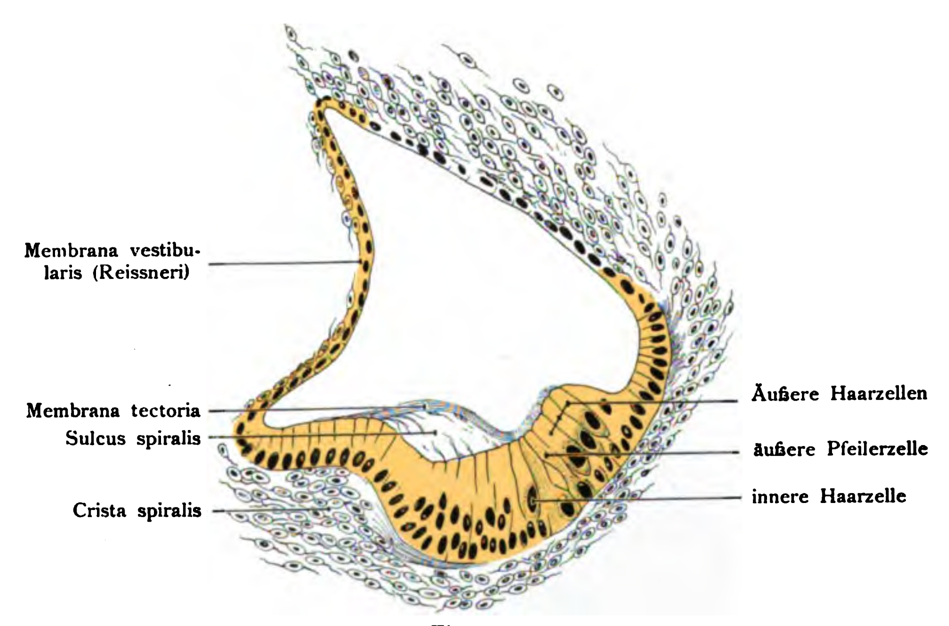


Fig. 742.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

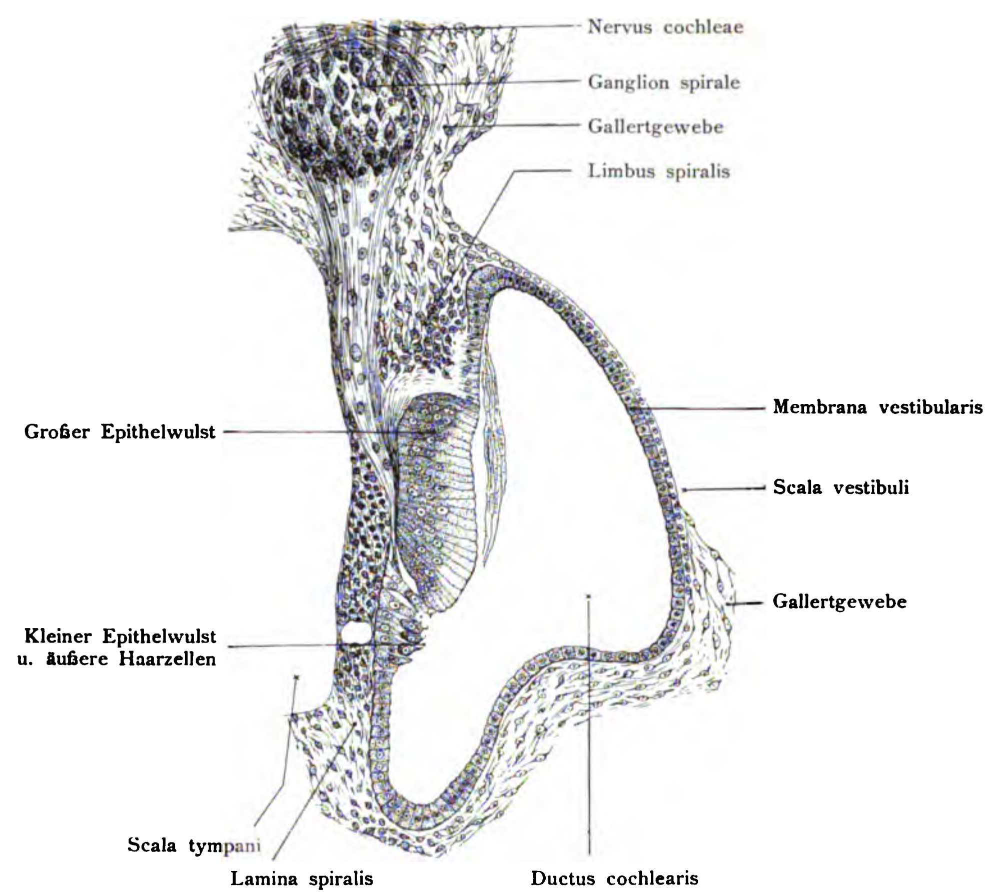


Fig. 743.

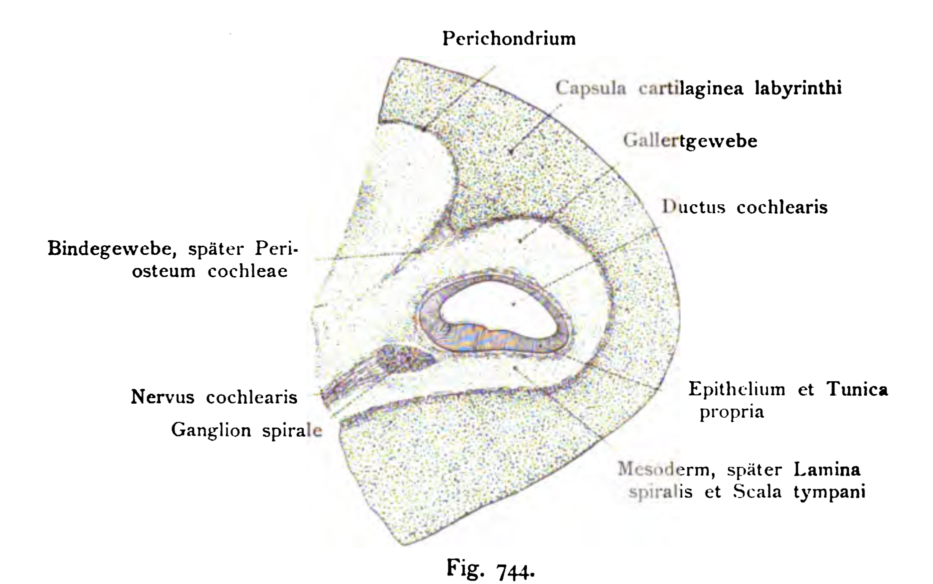


Fig. 744.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 743. Ductus cochlearis, das Organon spirale (Cortii), die Lamina spiralis, Nervus cochlearis und Ganglion spirale

von einem 9 cm langen Katzenfetus mit vorgeschrittener Ausbildung.

(Nach Boettcher.)

Auf der Lamina spiralis liegt der große Epithelwulst und darüber die Membrana tectoria. Lateral befindet sich der kleine Epithelwulst, aus dem die verschiedenen Sinnesepithelien hervorgehen: innere Haarzelle, die beiden Pfeilerzellen, die äußere Haarzellen und die Deiterschen Stützzellen.

Fig. 744. Ductus cochlearis umgeben vom Knorpel der Ohrkapsel und von Mesoderm,

dazu der Nervus cochlearis und das Ganglion spirale. Aus einem Schnitt durch die untere Schneckenwindung eines 7 cm langen Katzenembryo. (30 mal vergr.)

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Noch ist nur der Ductus cochlearis vorhanden, umgeben von Gallertgewebe, nach dessen Resorption die Scala tympani und Scala vestibuli allmählich hervortreten.

Fig. 745. Ampulle eines menschlichen Fetus

vom Ende des 3. Monats. 15 mal vergr. Durchschnitt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

In der Mitte der Hohlraum der Ampulle, umgeben lateral von einem niedrigen Pflasterepithel. Medial liegt die Crista acustica mit dem Sinnesepithel, mit dem Septum transversum und dem zutretenden Nervenast. Die engste Umgebung besteht aus Gallertgewebe, das später großenteils resorbiert, den perilymphatischen Raum darstellt. Eingeschlossen ist das ganze Gebilde von einer Abteilung der knorpeligen Ohrkapsel, deren innere Fläche von Perichondrium bedeckt ist. Links ist das Epithel der Ampulle von dem Bindegewebe durch Schrumpfung etwas abgehoben.

Fig. 746. Epithel des Sacculus

bei dem 46 mm langen Embryo des Meerschweinchens.

(Nach Alexander.)

Das Epithel zeigt die besonderen Zellen des Neuroepithels: die Stützzellen und die Haarzellen. Die Stützzellen haben unregelmäßig, säulenförmige Gestalt und reichen durch die ganze Höhe der Epithelschichte. Die Haarzellen besitzen Tonnenform und kugeligen Kern, sie liegen oberflächlich und nehmen wenig Farbstoff auf. Mitosen sind häufig in dem am Lumen gelegenen Abschnitt. Die Teilungsebene ist senkrecht zur Wandrichtung.

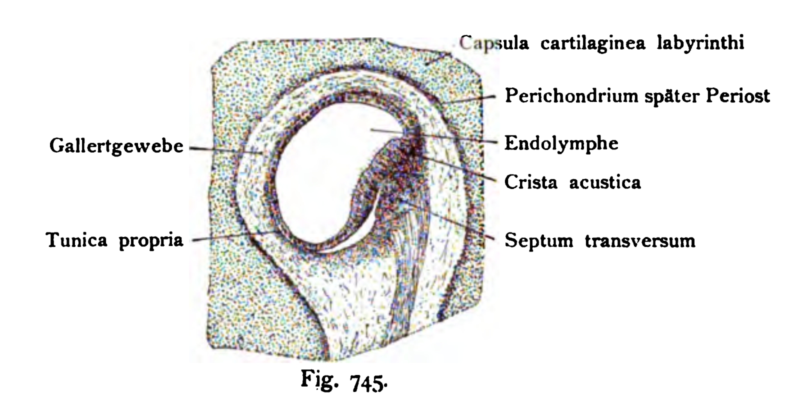


Fig. 745.

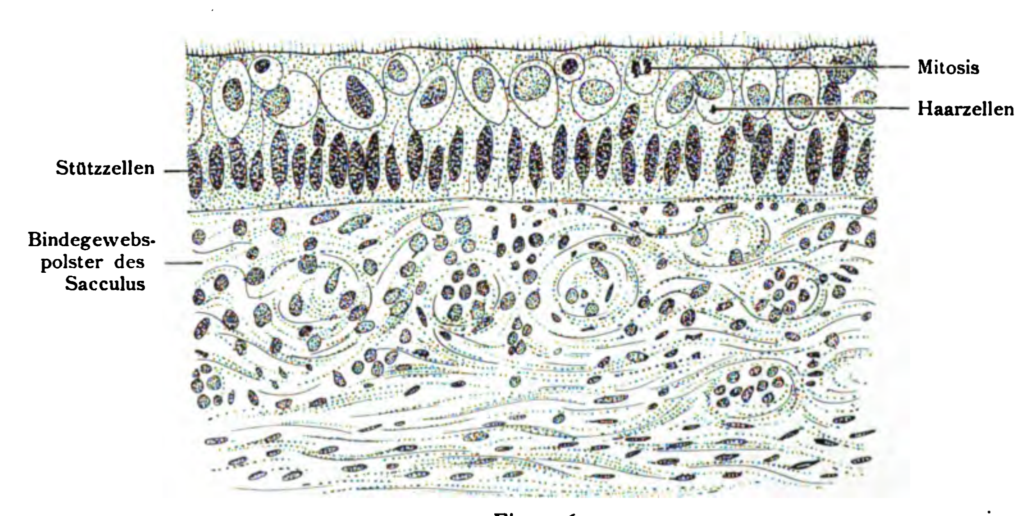


Fig. 746.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

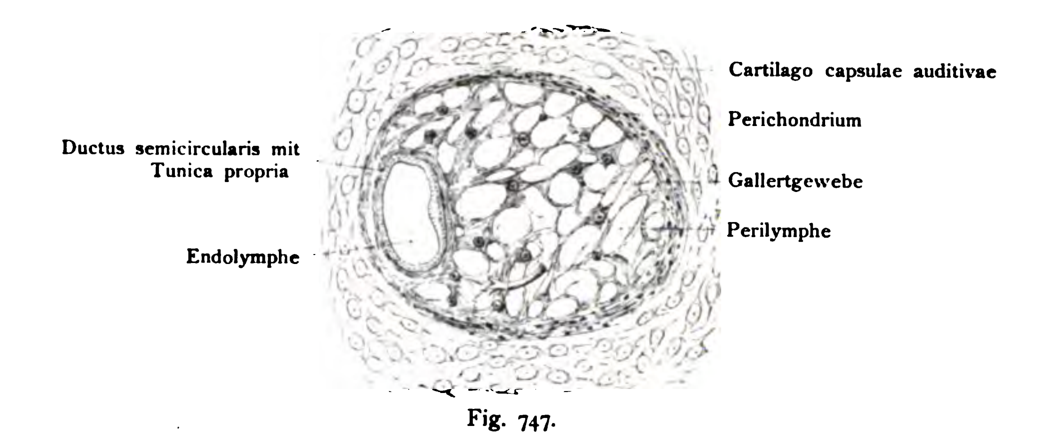


Fig. 747.

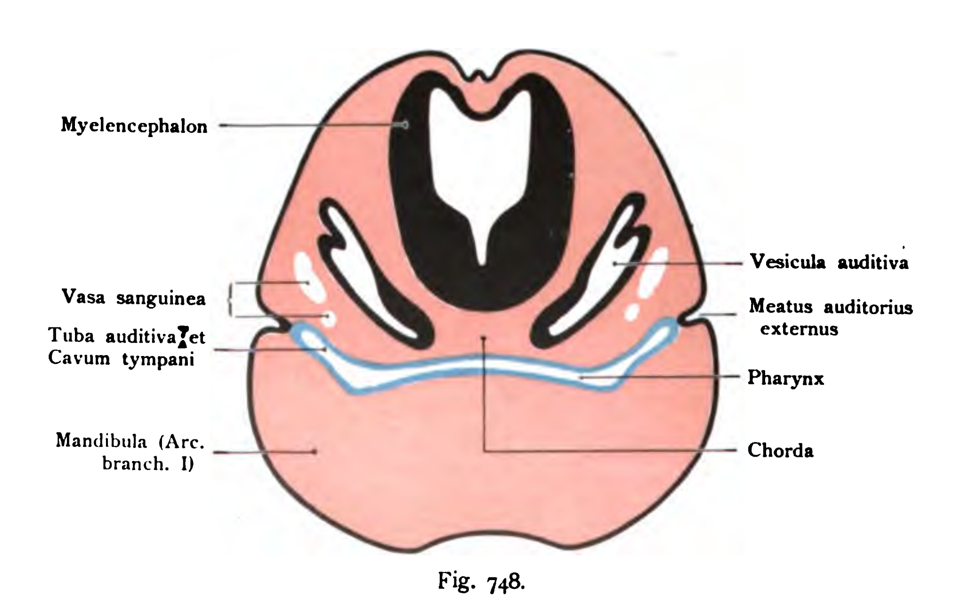


Fig. 748.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 747. Ductus semicircularis membranaceus im Ductus semicircularis cartilagineus liegend.

Durchschnitt. (Die Umrisse sind 80 mal vergr. Die histologischen Elemente mehr.) Menschlicher Fetus aus dem Anfang des 3. Monats.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Der Querschnitt des Ductus semicircularis membranaceus nimmt nur einen kleinen Teil des Querschnittes ein. Der größere Teil gehört dem Ductus semicircularis cartilagineus an, der später verknöchert. An seiner Innenwand befindet sich eine Lage von Perichondrium, das später zum Periost sich umwandelt. Rings um den randständig verlaufenden Kanal befindet sich areoläres Bindegewebe, dessen weite Maschen mit Perilymphe gefüllt sind.

Fig. 748. Anlage des Labyrinthes, des Cavum tympani und des Meatus acusticus externus.

Schematisch. Querschnitt durch den embryonalen Schädel eines Säugers. Die hier dargestellten Verhältnisse gelten auch für den Menschen.

(Nach Young und Robinson aus Cunningham.)

Ektoderm und seine Derivate sind schwarz, Mesoderm rot, Entoderm blau. Das Labyrinthepithel stammt vom Ektoderm, die Hüllen des Labyrinthes vom Mesoderm. Der Meatus acusticus externus ist ein Gebilde der ersten äußeren Kiementasche. Sein Epithel stammt vom Ektoderm. Das Cavum tympani und die Tuba auditiva (Eustachii) sind aus der inneren ersten Kiementasche abzuleiten. Ihr Epithel ist entodermaler Natur.

Fig. 749. Form der ersten äußeren Kiementasche,

in deren Umgebung sich später das äußere Ohr anlegt und deren Rinne sich in den Meatus acusticus externus umwandelt. Menschlicher Embryo von 11,3 mm. Linke Seite, Profil.

(Nach Rabl.)

Die Spalte zeigt zwei Erweiterungen, eine dorsale und eine ventrale Ecke. Die naheliegenden Abschnitte des Mandibular- und des Hyoidbogens zeigen rundliche Erhebungen: die Aurikularhöcker, Colliculi auriculares.

Fig. 750. Erste innere Kiementasche eines menschlichen Embryo

von 10,2 mm Nackensteißlänge. 125 mal vergr. Dort wo der Riß in der Abbildung sich befindet, wurde ein Stück der Taschenlänge ausgeschaltet.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Figur zeigt die große Ausdehnung der inneren Tasche, aus der jedoch nur die ventrale Abteilung der Trommelhöhle hervorgeht. Die Tuba auditiva fehlt noch, sie bildet sich später im Anschluß an die Kieferrinne. Die äußere Kiementasche stellt auf dem vorliegenden Schnitt eine seichte Grube dar, oben und unten von einem Aurikularhöcker und in der Tiefe von der „Verschlußplatte" begrenzt, die aus einer Lage ektodermaler und einer Lage entodermaler Zellen hergestellt ist. Die innere Tasche ist noch völlig leer. Ossicula auditus, Nerven und Muskeln gelangen erst durch eine Reihe von Verschiebungen in den Raum der Trommelhöhle hinein.

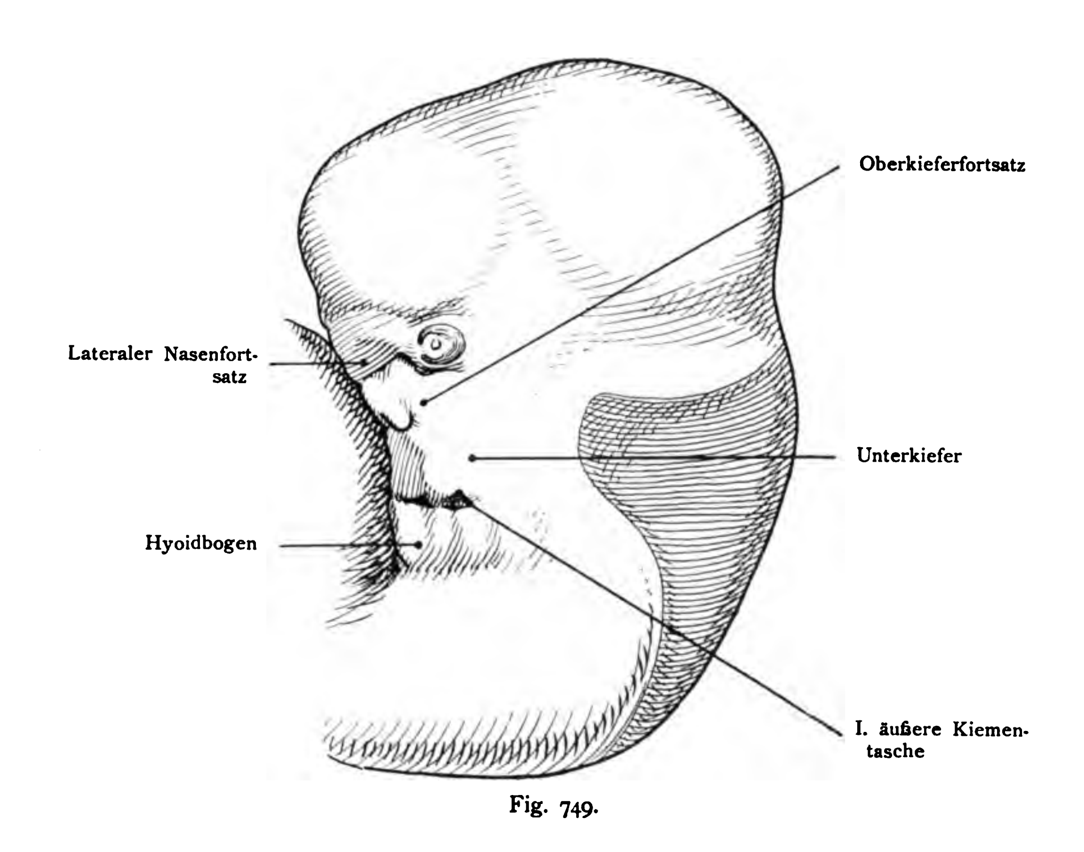


Fig. 749.

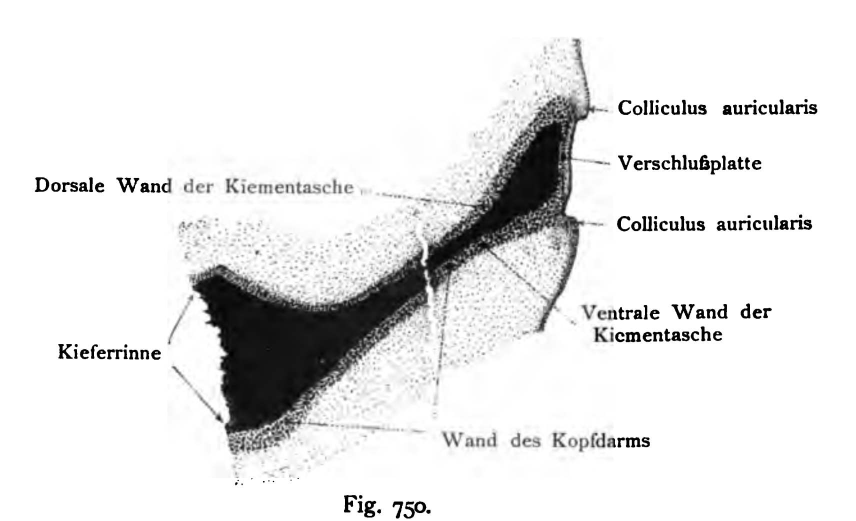


Fig. 750.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

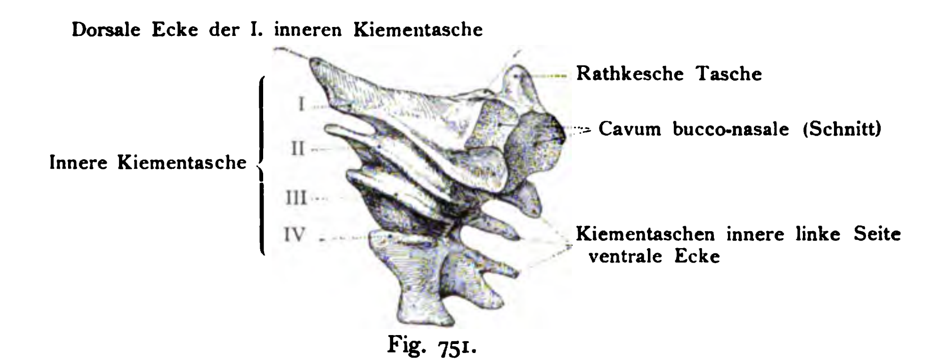


Fig. 751.

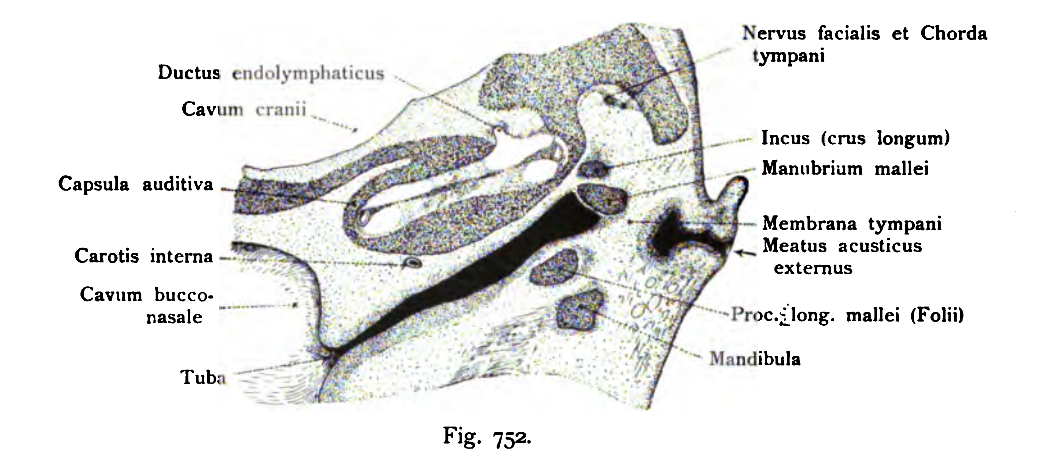


Fig. 752.

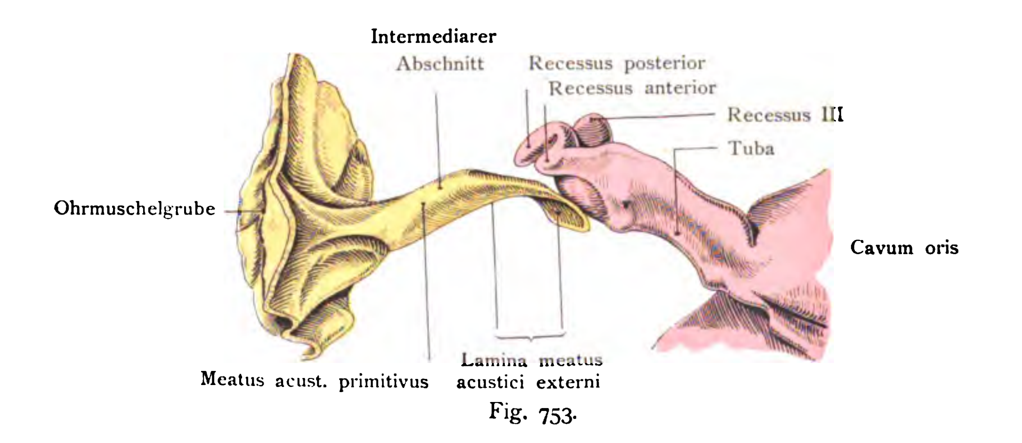


Fig. 753.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 751. Innere Kiementaschen eines Kaninchenembryo

von 10 1/2 Tagen (5,3 mm Länge) darstellend. 60 mal vergr. Rekonstruktion.

(Nach Piersol.)

Die Ausdehnung der vier inneren Kiementaschen von der ventralen bis zur dorsalen Fläche des Embryo ist erkennbar in Form schmaler Spalten, welche von dem Kopfdarm ausgehen und an der Verschlußplatte endigen. Diese Figur hilft die vorhergehende Fig. 750 und die nachfolgende (Fig. 752) richtig auffassen. Die in beiden dargestellten Schnitte liegen ventral zur Vorderfläche des Kopfdarms.

Fig. 752. Weitere Ausgestaltung des Organon auditus bei einem menschlichen Fetus von 8 cm Kopfsteißlänge.

Horizontalschnitt durch die Anlage der Tuba auditiva und der Trommelhöhle in der Höhe der Fenestra ovalis.

(Nach einem Präparat von Siebenmann.)

Die erste Kiementasche mündet nicht breit wie früher in den Kopfdarm, sondern geht verschmälert und zwar in die Mundhöhle. Diese Verschmälerung ist auf die Anlage der Tuba auditiva zurückzuführen. Als Trommelhöhle ist die laterale Erweiterung der Spalte zu betrachten. Amboß (crus longum) und Manubrium mallei liegen lateral und sind wie der Processus longus (Folii) und der Unterkiefer, durch den Schnitt getroffen. In nächster Nähe zur dorsalen Wand liegt der Querschnitt der Carotis interna und die Cochlea, von der die unerste Windung auf der Schnittfläche erscheint. Die äußere Kiementasche hat sich zu einem äußeren Gehörgang vertieft und das Trommelfell schließt den Gang.

Fig. 753. Rechtes tubo-tympanales Rohr und rechter äußerer Gehörgang

von einem menschlichen Fetus von 31 mm Scheitelsteißlänge. (Mitte des 3. Monats.) Ansicht von vorn.

(Nach Hammar.)

Die primäre Paukenhöhle stellt zusammen mit der primären Tube ein längliches plattes Rohr dar, daher die Bezeichnung „tubo-tympanal". Es erstreckt sich von den Seitenteilen des Schlunddaches dorsalwärts allmählich sich erweiternd. Die Grenze zwischen der primären Paukenhöhle und der primären Tube ist durch * bezeichnet. Man erkennt die primäre Paukenhöhle überdies an der Zunahme in der Breite und an dem Auftreten der Rezesse. Der primäre Gehörgang bildet ein zylindrisches Rohr, welches mit einem kurzen trichterförmigen Anfangsstück an der Ohrmuschelgrube beginnt. Darauf folgt der eigentliche Gehörgang, der durch einen intermediären Abschnitt in die Gehörgangsplatte, Lamina epithelialis meatus übergeht. Diese Platte ist im Anfange an eine solide Bildung, ihre Lichtung entsteht erst später. Diese solide Gehörgangsplatte wächst im 4. und 5. Monat zu einer Scheibe aus.

Fig. 754. Äußerer Gehörgang, Meatus acusticus externus von einem menschlichen Fetus von 22,5 cm.

(5. Monat.) Rekonstruktion. Ansicht von oben und innen.

(Nach einem Modell von Hammar.)

Der Meatus acusticus externus besteht aus drei Abschnitten: 1. einem äußeren, welcher dem primären Gehörgang d. h. der äußeren Kiementasche entspricht; in ihm treten später Haare, Drüsen und Knorpel auf; 2. einem inneren breiten, rundlichen Abschnitt, der vom Paukenfell begrenzt wird (die Gehörgangplatte, Lamina epithelialis meatus); 3. einem kleinen intermediären Abschnitt, lateral von der Platte gelegen, der haar- und drüsenfrei bleibt. Die Gehörgangplatte ist jetzt zu einer rundlichen, dünnen, soliden Scheibe entwickelt, welche an ihrem oberen Rande mit dem weit schmäleren primären Gehörgang wie mit einem Stiel zusammenhängt. Im 7. Monat spaltet sich diese Platte. Die entstandene Spalte tritt mit der Lichtung des äußeren Gehörgangs in Verbindung, womit der definitive Gehörgang gebildet ist.

Fig. 755. Meatus acusticus externus (gelb), Cavum tympani (rot), Ossicula auditus (blau)

bei einem menschlichen Fetus von 22,5 cm. 5. Monat. (Rekonstruktion.) Ansicht von hinten. Die Figur wurde etwas vereinfacht.

(Nach Hammar.)

Die knorpelige Ohrkapsel ist entfernt, so daß in erster Linie das rot angelegte Cavum tympani auffällt. Zur Orientierung ist es wertvoll, die Lage der Gehörknöchelchen zu beachten, und den Annulus tympanicus, der den Rand des Trommelfells umspannt. Das Cavum tympani sieht aus wie ein unregelmäßiger Polster, der sich vom Trommelfell erhebt. Es existiert nur die Anlage des eigentlichen Cavum; Aditus ad antrum und Antrum fehlen noch. Um den Eindruck des Cavum hervorzurufen, ist ein spaltförmiges Stück ausgeschnitten worden. Man sieht in das Cavum hinein, dessen Epithelgrenze durch die Rekonstruktion festgestellt wurde.

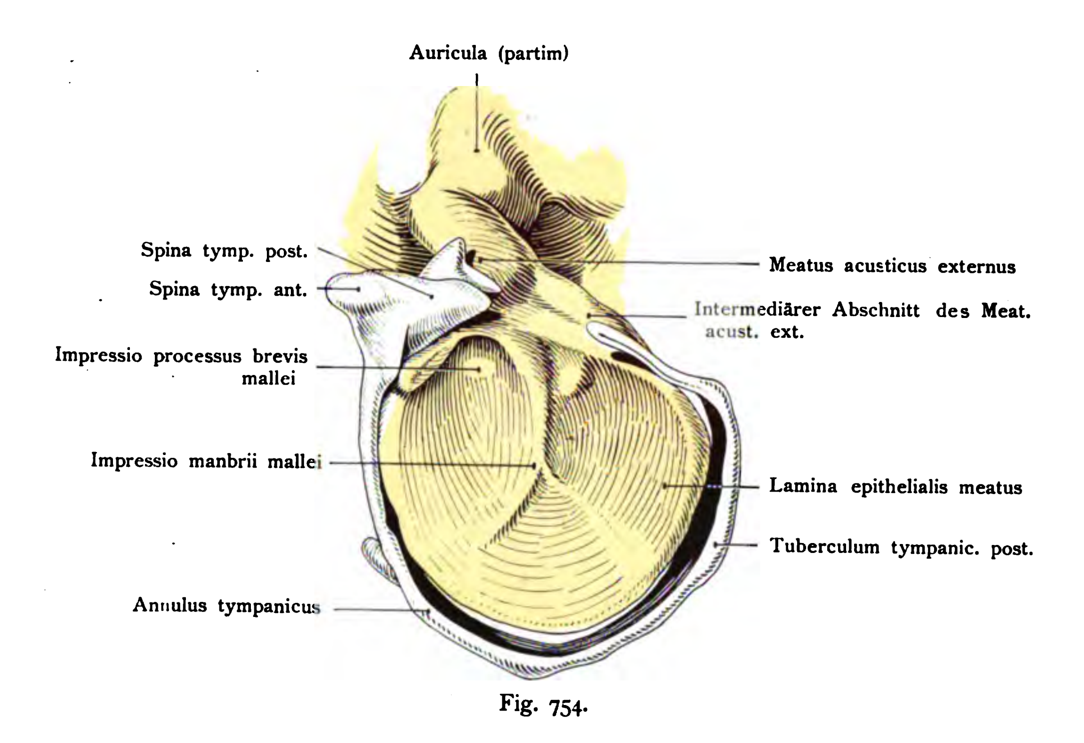


Fig. 754.

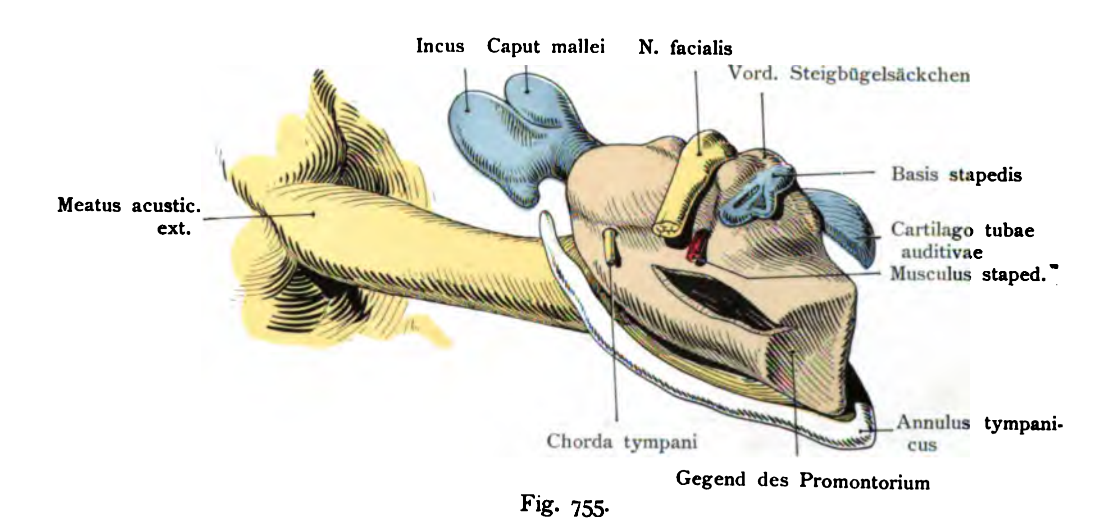


Fig. 755.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

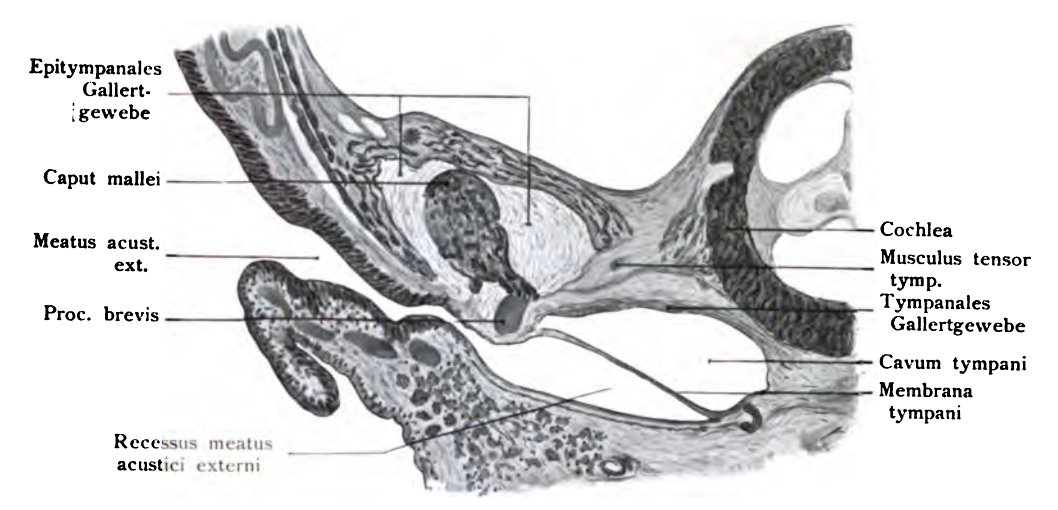


Fig. 756.

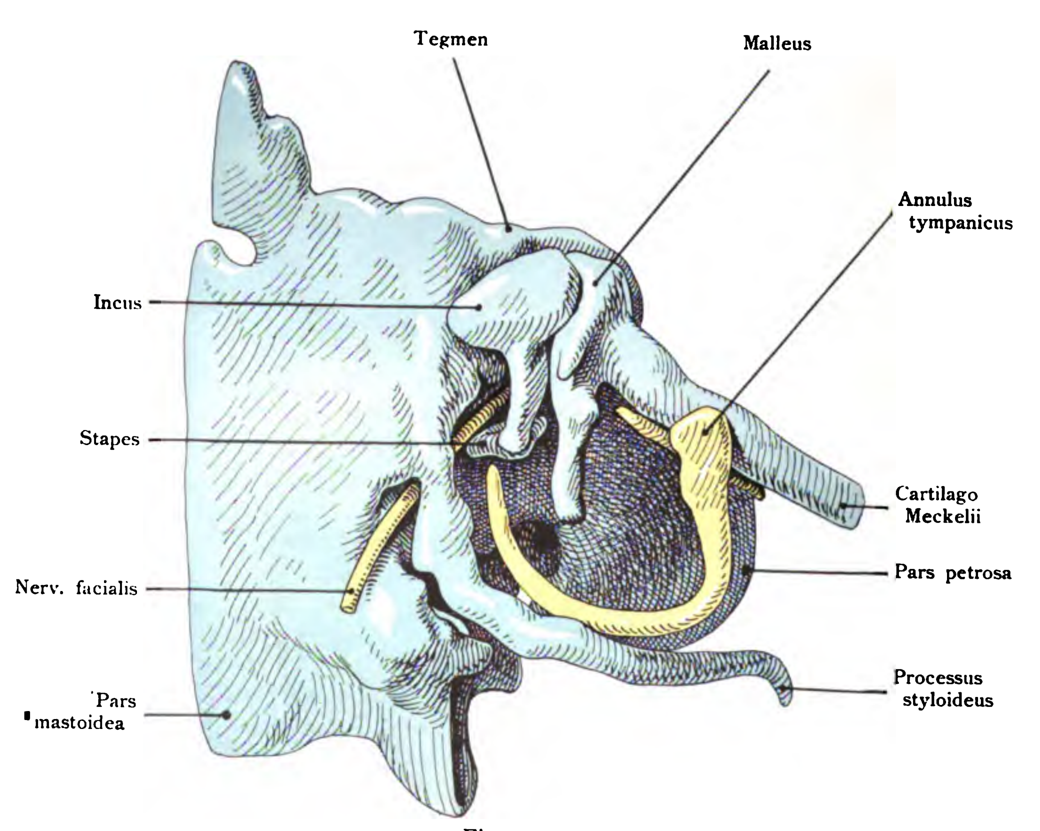


Fig. 757.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 756. Frontalschnitt durch die Paukenhöhle eines Menschenfetus von 11 cm Scheitelsteißlänge.

(Ende des 4. Monats.)

(Nach Hammar.)

Der Schnitt geht durch das äußere Ohr, den äußeren Gehörgang, den Recessus meatus, und trifft das Cavum tympani und die Ohrkapsel im Bereich der Cochlea. Das Cavum tympani zeigt eine Form, welche in der Fig. 755 als Vollbild dargestellt ist. Der epitympanale Raum besteht noch nicht, doch ist die spätere Lage ersichtlich durch den vom Schnitt getroffenen Hammerkopf; der Boden des Gehörganges zeigt einen knorpeligen Abschnitt, er entspricht dem primären Gehörgang und einem häutigen Abschnitt, der in den Gehörgangrecessus übergeht. Der Recessus meatus acustici externi ist hervorgegangen aus der Gehörgangsplatte (Lamina epithelialis meatus), die oben in den Figg. 753 und 754 dargestellt ist.

Fig. 757. Mittelohrraum, Cavum tympani eines menschlichen Fetus

von 8 cm Scheitelsteißlänge. Das Trommelfell ist entfernt.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Im Cavum befinden sich die drei Ossicula auditus. Der Hammer steht in Verbindung mit dem Meckelschen Knorpel. Hinter den Ossicula auditus liegt die Paries labyrinthica. Hinter der Wurzel des Processus styloideus befindet sich das Foramen stylomastoideum mit dem N. facialis, dessen Verlauf im Cavum tympani noch eine Strecke weit frei liegt. Der Annulus tympanicus (gelb weil ein Belegknochen) begrenzt die Paries membranacea, die beim Fehlen des Trommelfelles in der Abbildung nur aus dem nach oben offenen Knorpelring besteht.

Vergleiche für die Entwicklungsgeschichte des Cavum tympani auch in dem Abschnitt Osteologie: Cranium die Figg. 262 und 264.

Fig. 758. Nervenfasern in der Schichte der Neuroepithelien der Macula acustica sacculi

der jungen weißen Maus nach Anwendung Golgis Methode.

(Nach v. Lenhossék.)

Ein nackter Achsenzylinder tritt in die Zone der Stützzellen ein, teilt sich, zieht hier in drei Nervenfäden gespalten in die Höhe, welche entweder unmittelbar zu den gewölbten Enden der Haarzellen laufen oder eine Strecke weit an der Seitenwand der Zellen in die Höhe steigen. Sie endigen pericellulär mit freien Endspitzen, ohne die freie Oberfläche zu erreichen. Im Stratum plexiforme greifen die feinen Fasern oft innig ineinander.

Fig. 759. Periphere Äste des Nervus cochlearis

im Epithel des Organon spirale (Cortii) bei der 5 Tage alten Maus.

(Nach S. Ramon y Cajal.)

Die bipolaren Nervenzellen des Ganglion spirale entsenden einen Fortsatz zentral zum Nervus cochleae, der schließlich die Medulla oblongata erreicht, und einen andern Fortsatz peripher, der durch die Membrana basilaris zum Organon spirale (Cortii) gelangt. Es sind nur wenige Ganglienzellen und Nervenfortsätze dargestellt. Das Epithel besteht aus Stützzellen (schwarz) und Sinneszellen (Haarzellen). Die peripheren Nervenfortsätze treten nach vorheriger Teilung an die Haarzellen dicht heran und andere endigen in der Nähe der Pfeilerzellen.

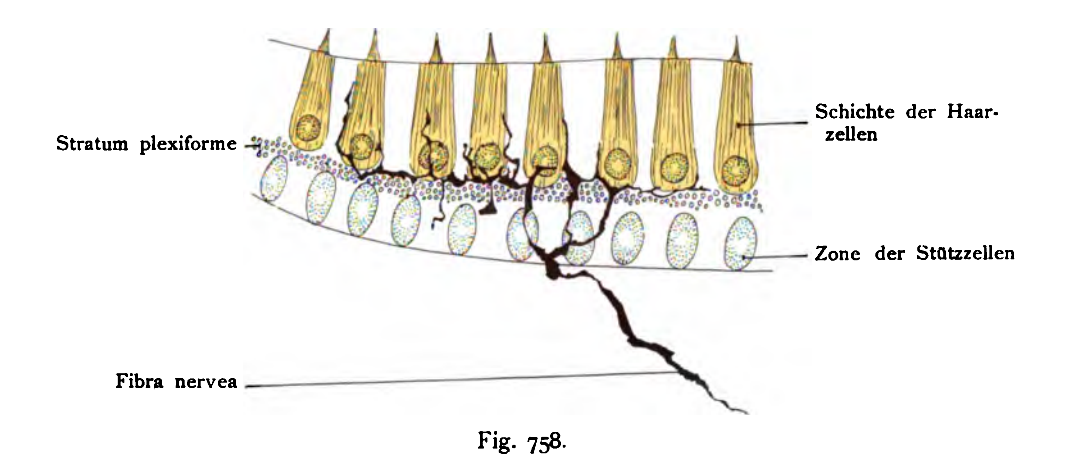


Fig. 758.

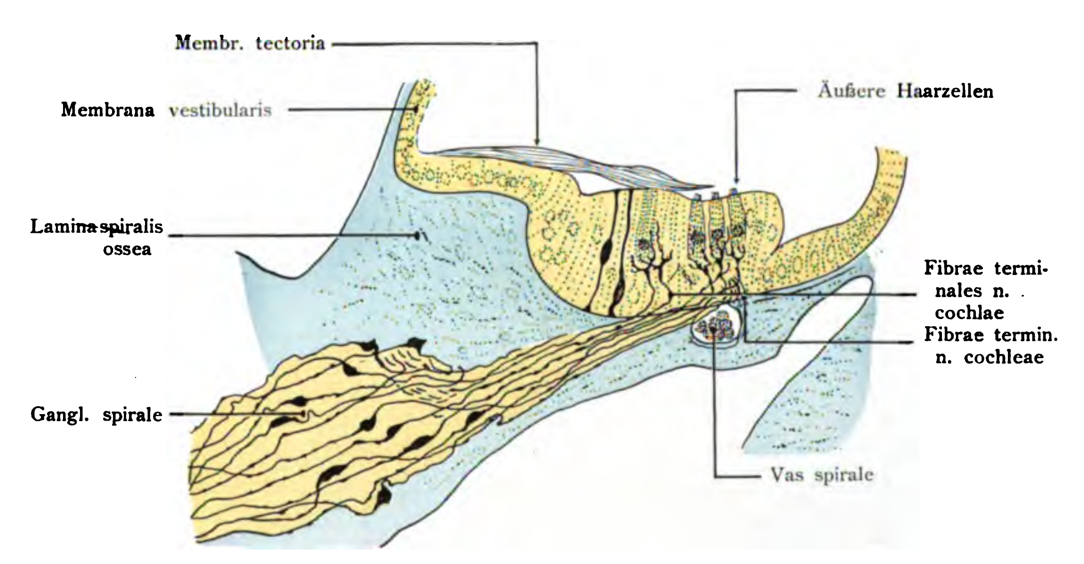


Fig. 759.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

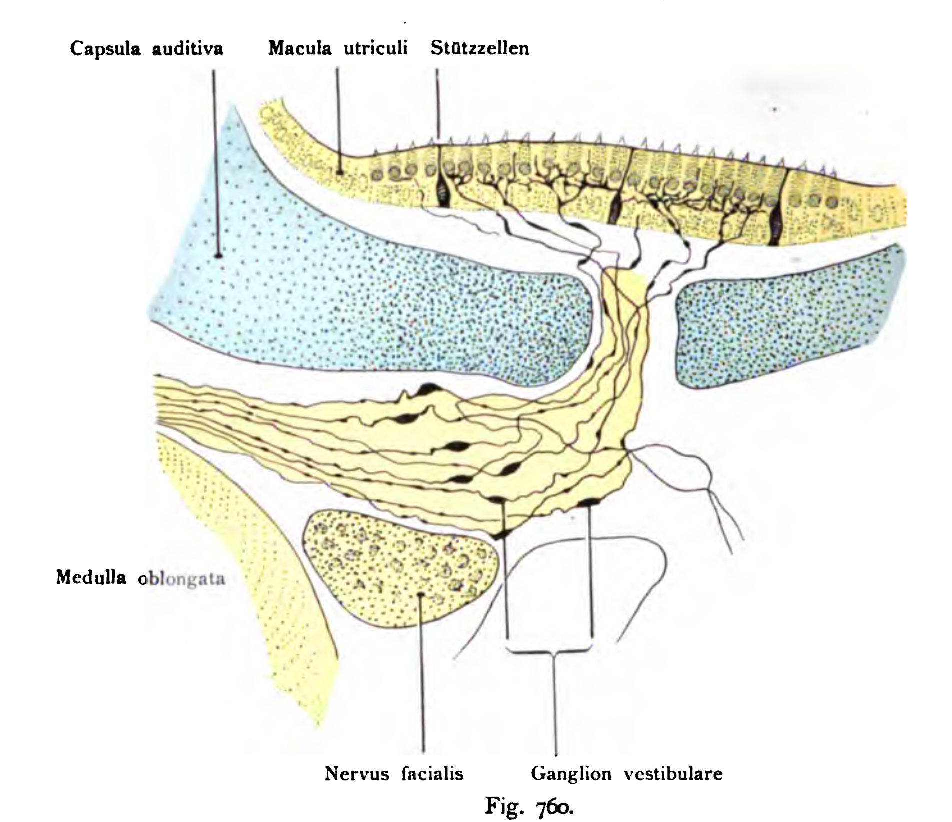


Fig. 760.

Fissura branchialis prima

Fig. 761.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fig. 760. Periphere Äste des Nervus vestibularis im Epithel der Macula acustica utriculi und des Ganglion vestibulare

bei dem reifen Fetus einer Maus.

(Nach Ramon y Cajal.)

Die bipolaren Nervenzellen des Ganglion vestibulare entsenden einen Fortsatz zentral, zum Nervus vestibularis, der schließlich die Medulla oblongata erreicht, und einen andern Fortsatz peripher, der sich durch die Capsula auditiva zur Macula und den Ampullen begibt. Hier sind nur einige Zellen und Fasern dargestellt. Das Epithel besteht aus Stützzellen und kurzen Sinneszellen mit Cilien, die peripheren Nervenfortsätze treten nach vorheriger Teilung im subepithelialen Bindegewebe in die oberste Zellenlage und endigen dort frei.

Fig. 761. Oberkörper eines menschlichen Embryo von 10,4 mm Scheitelsteißlänge.

(Alter 4 Wochen.) Der Kopf ist senkrecht orientiert damit seine Besichtigung um so leichter sei.

(Nach G. Retzius.)

Die I. Kiemenspalte ist bezeichnet. Oral von ihr befindet sich der Mandibularbogen mit Aurikularhöckern, Colliculi auriculares, aboral der II. Kiemenbogen oder Hyoidbogen, gleichfalls mit Aurikularhöckern versehen. Dorsal schimmert die Vesicula auditiva hindurch. Dieser Embryo ist ausgezeichnet erhalten, die Aurikularhöcker besitzen scharfe Formen wie an einem Basler Embryo des nämlichen Alters. Die folgenden Figuren geben die weiteren Veränderungen dieser Aurikularhöcker.

Fig. 762. Entwicklung der Ohrmuschel aus den Aurikularhöckern

(Colliculi auriculares) in der Umgebung der 1. äußeren Kiementasche. Die Eingangsöffnung ist senkrecht gestellt worden. Rechtes Ohr. Menschlicher Embryo der 5. Woche.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Zwei der Colliculi auriculares gehören dem 1. oder Mandibularbogen an, drei dem II. oder Hyoidbogen. Die Höcker schließen sich zunächst zu einem plumpen Ring, dessen einzelne Abschnitte durch Vergleichung die spätere Bedeutung feststellen lassen. Die Bedeutung der einzelnen Aurikularhöcker ist durch die Namen der Teile hervorgehoben.

Fig. 763. Entwicklung der Ohrmuschel aus den Aurikularhöckern.

Rechtes Ohr. Menschlicher Embryo der 6. Woche.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die große Rolle des Tuberculum intermedium (siehe die vorhergehende Figur) ist jetzt in seiner Bedeutung erkennbar. Es dehnt sich ventral aus, umgreift die Anlage des Anthelix und bildet dadurch den eigentlichen Helix.

Fig. 764. Entwicklung der Ohrmuschel. Rechtes Ohr. Menschlicher Embryo von 8 Wochen.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Die Gestalt des Ohres ist jetzt, wenn auch in primitiver Form wohl zu erkennen und zwar: Helix, Anthelix, Antitragus und Tuberculum tragicum. Es ergibt sich dabei, daß die beiden Aurikularhöcker des Hyoidbogens, welche durch den Verlauf des Helix berührt werden, sich in Anthelix und Antitragus umwandeln. Die Folgen der Verbindung des Helix mit den Aurikularhöckern des 1. Kiemenbogens werden in der folgenden Entwicklungsstufe deutlich.

Fig. 765. Entwicklung der Ohrmuschel. Rechtes Ohr. Menschlicher Fetus von 5 Monaten.

(Anatomische Sammlung in Basel.)

Das frühere „Tuberculum intermedium" später Helix hat sich durch die Verbindung mit den beiden Aurikularhöckern des 1. Kiemenbogens zu folgenden Organen ausgestaltet: zum Crus helicis, das sich in die Tiefe der Ohrmuschel fortsetzt, und zum Tragus, der sich mehr und mehr erhebt, dem Antitragus entgegen wächst und die Incisura intertragica dadurch vertieft. Am Helix fehlt noch der umgeschlagene Rand und der Helix erreicht erst die Mitte der Ohrhöhe. Der Anthelix ist noch ein ungegliederten Wulst; Crus anthelicis superius und inferius fehlen noch.

Fig. 766. Variante in der Bildung der Ohrmuschel.

Linkes Ohr eines menschlichen Embryo aus dem 4. Monat. 2 mal vergrößert.

(Nach Schwalbe aus Bardeleben.)

Mit drei Höckerchen am Tragus.

Fig. 767. Linkes Ohr eines 6 Monate alten menschlichen Fetus.

(Nach Schwalbe.)

Die einzelnen Punkte für die Vergleichung der Ohrmuschel mit derjenigen der Anthropoiden, überhaupt der Primaten sind folgende: ae = Ohrbasis, b = Scheitelspitze, c = Ohrspitze, d = unterer, hinterer Winkel.

Der Helix dieses Ohres ist noch nicht umgeklappt. Der Helix zeigt bei c eine kleine Ecke, die Ohrspitze oder Darwinsche Spitze genannt und bei b eine etwas schwächere Erhebung, die Scheitelspitze. Beide Bildungen sind theromorph (tierähnlich). Ihre stärkere Entwicklung führt bei den Tieren zur Ohrspitze.

Fig. 768. Ohrmuschel eines menschlichen Fetus vom 6. Monat.

Nat. Größe.

(Nach Schwalbe.)

Diese Form des Ohres mit der Darwinschen Spitze repräsentiert den Typus des Makaken-Ohres. Die Scheitelspitze ist durch den umgebogenen Helix bereits zurück gebildet.

Fig. 769. Ohrmuschel eines neugeborenen Knaben mit konvergierenden Härchen

an der stark ausgebildeten Darwinschen Spitze.

(Nach Schwalbe.)

Als Darwinsche Spitze bezeichnet man die Zuspitzung des Helix bei c (siehe Fig. 767 A). Diese Ohrform gleicht derjenigen eines Cercopithecus erythraeus.

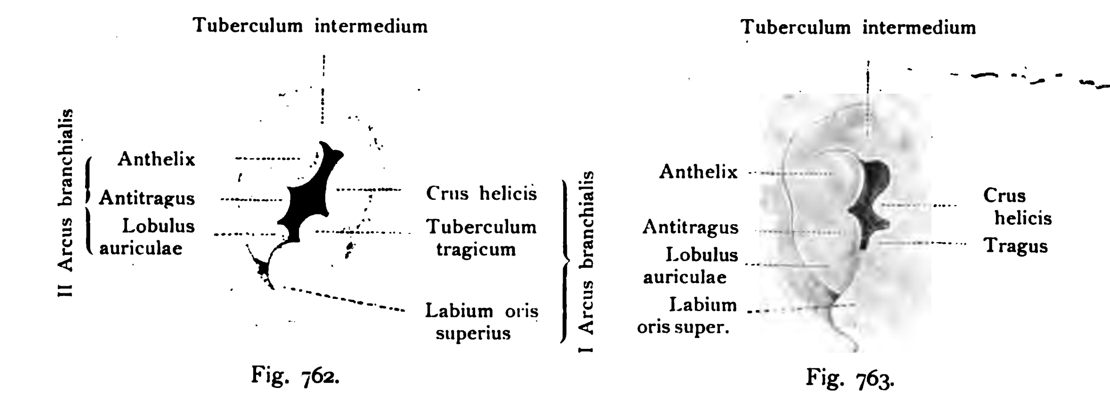


Fig. 762.

Fig. 763.

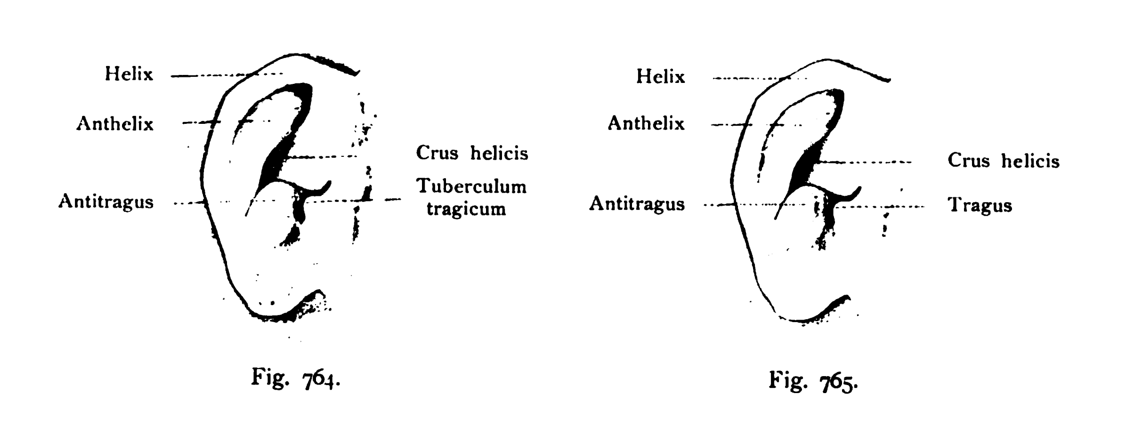


Fig. 764.

Fig. 765.

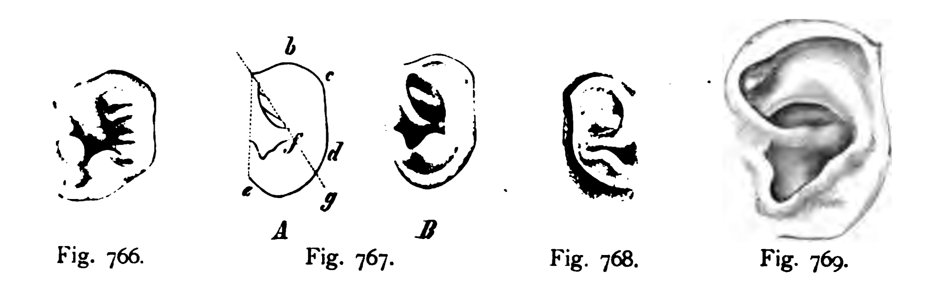


Fig. 766.

Fig. 767.

Fig. 768.

Fig. 769.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Nomina auctorum.

Autoren, die entweder im Anschluß an die Figuren oder im begleitenden Texte genannt sind.

Index rerum.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I u. J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Z.

Index auctorum.

Literaturübersicht der Entwicklungsgeschichte des Menschen.

Bei dem Index auctorum mußte aus räumlichen Gründen auf Vollständigkeit verzichtet werden, wie schon in der Vorrede zum zweiten Teil erwähnt ist. Die heutigen literarischen Hilfsmittel sind aber so zahlreich, daß ein umfassender Einblick nicht allzu schwer zu erreichen ist.

In Betracht kommt zunächst die Bibliography of Vertebrate Embryology von Ch. S. Minot in den Memoirs of the Boston Society of Natural History. Es reicht diese Bibliographie bis 1902. Dann kommt das Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre in Betracht, herausgegeben von O. Hertwig, für die bezüglichen Literaturangaben, auch des Menschen, fortgeführt bis in die jüngste Zeit. Dazu kommen für einzelne Formen die Normaltafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere, herausgegeben von F. Keibel. Überdies sei an die Jahresberichte, herausgegeben von G. Schwalbe, an jene von Waldeyer und Posner erinnert und endlich an das ausführliche Concilium bibliographicum von H. H. Field.

Von der älteren Literatur führe ich hier nur einige Autoren an. Ihre Namen besitzen den Wert eines Schlagwortes, mit dem in jeder Bibliothek das Lebenswerk dieser Forscher erreichbar ist. Baer, C. E. v.; Balfour, F. M.; Bischoff, Th. L. W.; Hunter, W.; Lamark; Meckel, F.; Johannes Müller; Pander; Rathke; Remak; Reichert; Wolff, C. Fr.

Lehrbücher und Tafelwerke.

Bonnet, Grundriß der Entwicklungsgeschichte der Haussäugetiere. 1891.

Coste, Histoire générale et particulière du développement des corps organisés 1847—1859. 4°, mit Atlas in folio.

Duval, M., Atlas d'embryologie. Paris 1888.

Haddon, A. C., An introduction to the study of embryology. London 1887.

Haeckel, E., Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1903. 5. Auflage.
Hertwig, O., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere. 8. Aufl. 1898.
Derselbe, Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen u. der Wirbeltiere. 3. Aufl. Jena 1907.
Koelliker, von, Entwicklungsgeschichte des Menschen u. der höhern Tiere. 2. Aufl. 1879. Ferner: Grundriß. 2. Aufl. 1884.
Kollmann, J., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Jena 1898.
Derselbe, Atlas der Entwicklungsgeschichte des Menschen. 2 Teile. 8°. Mit nahezu 800 zum Teil mehrfarbigen Figuren und einem kurzen begleitenden Texte. Jena 1907.
Marshall, A., Milnes, Vertebrate embryology. London 1892.
Minot, C. S., Human embryology. New York 1892.
Derselbe, Laboratory Text-Book of Embryology. Philadelphia 1903.
Prenant, Éléments d'embryologie de l'homme et de vertébrés. Paris 1891—1896.
Romiti, Lezioni di embriogenia umana e comparata dei vertebrati. Siena 1881—1888.
Roule, L., L'embryologie générale. Paris 1892.
Schäfer, E. A., Embryology, Quains Elements of Anatomy. 10 edit. Vol. I. 1890.
Schultze, Osc., Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugetiere. Leipzig 1897.
Tourneux, F., Atlas d'Embryologie. Développement des organes génito-urinaires chez l'homme. Vol. I. 1894.
Derselbe, Précis d'embryologie humaine. Paris 1898.
Valenti, G., Elementari di embriologia. Torino 1893.

Erklärung

der im Index auctorum verwendeten **Abkürzungen,** sowie der gekürzten Titel einiger Werke, die häufig zitiert wurden.

Abkürzungen der Worte.

Akad. — Akademie.
Anat. — Anatomie, anatomisch, anatomique anatomical, des Anatomistes, Anatomy.
Anz. — Anzeiger.
Annal. — Annalen, Annales.
Arb. — Arbeit, Arbeiten.
Arch. Archiv, Archivio, Archives.
Art. — Arti.
Assoc. — Association.
Beförd. — Beförderung.
Beitr. — Beitrag, Beiträge.
Biol. = Biologie, biologisch.
Bibliogr. Bibliographie.
Biblioth. — Bibliotheca.
Bost. — Boston.
Centralbl. = Centralblatt.
Chir. — Chirurgie.
comp. — comparatio.
Congr. — Congreß.
Derm. = Dermatologie.
Diss. — Dissertation.
Entw.-Gesch. = Entwicklungsgeschichte.
Entw.-Mech. — Entwicklungsmechanik, entwicklungsmechanisch.
exp. — experimentelle, expérimentale.
franc. français.
gen. — générale, generelle.
ges. — gesamte.
Ges. — Gesellschaft.
Gebh. u. Gyn. Geburtshilfe u. Gynäkologie.
Gynäk. — Gynäkologie.
Hopk. = Hopkins.
Jahrb. — Jahrbuch, Jahrbücher.
Instit. Institut.
Intern. — International.
Journ. = Journal.
ital. — italians.
Kl. Klasse.
klin. — klinische.
Lab. Laboratorium, Laboratorio, Laboratoire.
Laryng. Laryngologie.
lett. — lettere.
Lond. London.
Math.-nat. Mathematisch-naturwissenschaftlich und die übereinstimmenden Ausdrücke im Englischen, Französischon und Italienischen.

med. = medizinisch.
micr. = microscopical, microscopique.
mikr. = mikroskopisch,
Mitt. = Mitteilungen.
Monit. Monitore.
Mem. = Memorie, Mémoires.
Monatsbl. = Monatsblatt, Monatsblätter.
Morphol. = Morphologie, Morphology, morphologisch etc.
Nat. = Natural (engl.), Naturale (ital.), Naturalist (engl.), naturelles.
naturf. naturforschend.
naturw. — naturwissenschaftlich.
path. — pathologisch.
Philos. — Philosophical.
phys. = physikalisch.
pl. = planches.
Physiol. = Physiologie.
Proc. = Proceedings.
Public. — Publication, Publicazioni.
Quart. — Quarterly.
R. = royal.
Rep. = Report.
Ric. = Ricerche.
sächs. = sächsischen.
Sc. = Scienze, Sciences.
Schrift. = Schriften.
Sitzb. = Sitzungsberichte.
Soc. = Società, Societät.
Suppl. = Supplement.
Trans. = Transactions.
Unters. = Untersuchungen.
Verh. — Verhandlungen.
Vol. Volume.
wiss. = wissenschaftlich.
Wochschr. = Wochenschrift.
Zool. = Zoologie, Zoology.
Ztschr. = Zeitschrift.

Abkürzungen von Büchertiteln.

Handb. d. Anat. = Handbuch der Anatomie des Menschen, in acht Bänden herausgegeben von K. v. Bardeleben. Jena.

Handb. d. Entw.-Lehre = Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre, herausgeben in 3 Bänden von O. Hertwig. Jena.

Verh. anat. Ges. = Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft. Jena als Druckort angegeben, nicht als Ort des Kongresses. Die Berichte über die Versammlungen bilden ein Ergänzungsheft des anatomischen Anzeigers.

Anat. Hefte = Anatomische Hefte, herausgegeben von Merkel u. Bonnet. Wiesbaden. 8°.

Progenie.

Askanazy, M., Die Dermoidcysten des Eierstocks, ihre Geschichte, ihr Bau und ihre Entstehung etc. Mit 6 Tafeln. Biblioth. Med. Abt. C. Heft 19. 4°.

Balbiani, E. G., Leçons sur la génération des Vertébrés recueilliés par F. Henneguy. Paris 1879.

Ballowitz, E., Weitere Beobachtungen über den feineren Bau der Säugetierspermatozoen. Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 52. 1891. Über zweischwänzige Spermien im normalen Sperma der Säugetiere. Anat. Anz. Bd. 20. 1902.

Bambeke, Ch. van, Contributions à l'histoire de la constitution de l'oeuf. Bull. Accad. R. Sc. 3. serie. Tom. VI. 1883 u. Tom. XXV 1893 u. Arch. Biol. Tom. XIII. 1895. Mit 2 Tafeln.

v. Bardeleben, Über die Lage der weiblichen Beckenorgane. Verh. Anat. Ges. Jena 1888.

Derselbe, Über den feineren Bau der menschlichen Spermatozoen. Verh. Anat. Ges. München 1891. S. 157.

Beneden, Ed. van, Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf. Mém. couronnées. Accad. Sc. Belgique. Vol. XXXVI. 1870.

Derselbe, Contribution à la connaissance de l'ovaire des mammifères. Arch. Biol. Tom. I. 1880. S. 475. Mit 2 Tafeln.

Bertachini, P. Sopra alcuni Spermatozoi monstruosi. La Rassegna di Sc. med. Anno V. Modena 1890.

Brachet, A., Recherches experimentales sur l'oeuf de Rana fusca. Arch. Biol. Tom. 21. 1904. Mit 1 Tafel.

Broman, Iv., Über Bau u. Entwicklung von physiologisch vorkommenden atypischen Spermien. Anat. Hefte. Heft 60. Mit 10 Tafeln. Wiesbaden 1902.

Derselbe, Über atypische Spermien des Menschen u. ihre mögliche Bedeutung. Anat. Anz. Bd. XXI. 1902. B. hat selbst drei- u. vierschwänzige Spermatozoen des Menschen gesehen.

Bugnion, Ed., La Polyembryonie et le déterminisme sexuel. Bull. Soc. Vaudoise des Sc. nat. Vol. 42. 1906.

Bühler, Entwicklungsstadien menschlicher Corpora lutea. Verh. Anat. Ges. Jena. Bd. XVIII. 1900.

Clark, John G., The origin, development and degeneration of the blood-vessels of the human ovary. J. Hopk. Hosp. Rep. Vol. IX. Festband für Welch.

Cohn, Franz, Zur Histologie und Histogenese des Corpus luteum u. des interstitiellen Ovarialgewebes. Mit 1 Taf. u. 8 Fig. im Text. Arch. mikr. Anat. Bd. 62. 1903.

Duval, M., La Placenta des carnassiers. Journ. Anat. et Physiol. T. 31. 1893, 1894 u. 1895. Mit Tafeln.

Farre, A., Uterus and its Appendages. Todds Cyclopaedie. Vol V. London 1859.

Flemming, W., Zellsubstanz, Kern u. Zellteilung. Leipzig 1882. Mit 24 Textbildern u. 8 Tafeln.

Fol, H., Recherches sur la fécondation et le commencement di l'hénogenie chez diverses animaux. Avec 10 pl. Genève 1879. 4°.

Gegenbaur, C., Über den Bau und die Entwicklung der Wirbeltiereier mit partieller Dotterteilung. Arch. Anat. u. Physiol. von Joh. Müller. 1861.

Gerlach, L., Über die Bildung der Richtungskörper bei Mus musculus. Wiesbaden 1906. Mit 2 Tafeln.

Haecker, V., Das Keimbläschen, seine Elemente u. Lageveränderungen. Arch. mikr. Anat. Bd. 41, 1893, S. 452. Mit 2 Tafeln.

Derselbe, Über die Autonomie der väterlichen u. der mütterlichen Kernsubstanz vom Ei bis zu den Fortpflanzungszellen. Anat. Anz. Bd. XX. 1902. S. 440.

Hasse, C., Zur Frage der Überwanderung des menschlichen Eies. Ztschr. Gebh. u. Gyn. Bd. 53.

Derselbe, Beobachtungen über die Lage der Eingeweide im weiblichen Beckeneingange. Arch. Gynäk. Bd. VIII. 1875.

Derselbe, Die Ursachen des rechtzeitigen Eintritts der Geburtstätigkeit beim Menschen. Ztschr. Gebh. u. Gyn. Bd. VI.

Heape, W., The Menstruation and ovulation of Macacus Rhesus, with Observations on the Changes undergone by the Discharged Follikel. Part. I u. II. Philos. Trans. R. Soc. Lond. Vol. 188. 1897. Mit 2 Tafeln.

Hensen, V., Beobachtungen über die Befruchtung u. Entwicklung des Kaninchens u. Meerschweinchens. Ztschr. Anat. 1876. S. 212. Mit 5 Tafeln.

Hensen, Die Physiologie der Zeugung. Hermanns Handbuch der Physiologie. Bd. VI. 1881.

Henneguy, L. F., Le corps vitellin de Balbiani dans l'oeuf des vertébrés. Mit 1 Tafel. Journ. Anat. et Physiol. 29. Jahrgang. 1893.

Derselbe, Recherches sur l'Atrésie des follicules de Graaf chez les mammifères et quelques autres vertébrés. Ebenda 1894.

Hermann, Beiträge zur Physiologie des Hodens. Arch. mikr. Anat. Bd. XXXIV, 1889.

Derselbe, Urogenitalsystem, Struktur u. Histogenese der Spermatozoen. Literatur von 1893—1897 Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. VI. 1897.

Hertwig, O., Die Zelle und die Gewebe. Grundzüge der allgemeinen Anatomie u. Physiologie. Jena 1893 u. 1898. Mit vielen Abbildungen im Text.

Derselbe, Missbildungen u. Mehrfachbildungen. Handb. der Entw.-Lehre. Jena 1903. Mit vielen Figuren im Text.

Hertwig, R., Eireife u. Befruchtung. Ebenda. Jena 1903.

His, W., Die Lage der Eierstöcke in der weiblichen Leiche. Arch. Anat. u. Phys. (Anat. Abt.) 1881.

Derselbe, Beobachtungen über den Bau des Säugetier-Eierstockes. Arch. mikr. Anat. Bd. I. 1865. Mit 4 Tafeln.

Derselbe, Lage des Eierstockes. Erläuterungen zu den Nomina anat. Leipzig 1895. S. 146.

Holl, M., Über die Reifung der Eizelle bei den Säugetieren. Sitzb. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. Bd. 102. Abt. III. 1893.

Holl, M., Über die menschliche Eizelle. Vorläufige Mitteilung. Anat. Anz. 1891. S. 551. Mit 4 Textabbildungen.

Honoré, Ch., Recherches sur l'ovaire du Lapin. Arch. de Biol. Tom. XVI. 1900. Mit 4 Tafeln.

Jankowski, Joh., Beitrag zur Entstehung des Corpus luteum der Säugetiere. Arch. mikr. Anat. Bd. 64. Bonn 1904. S. 361. Mit Taf. XXIII.

Koelliker, A., Über die Lage der weiblichen inneren Geschlechtsorgane. Bonn 1882. Mit 3 Tafeln.

Kohlbrugge, J. H. F., Die Entwicklung des Eies vom Primordialstadium bis zur Befruchtung. Arch. mikr. Anat. Bd. 58. Bonn 1901. Mit 3 Tafeln.

Kreis, O., Die Entwicklung und Rückbildung des Corpus luteum spurium beim Menschen. Diss. Basel 1899. 8°. Mit 4 Tafeln.

La Valette, St. George, Spermatologische Beiträge. I—V. Arch. mikr. Anat. Bd. 25, 27. 28 u. 30, von 1885—87.

Lenhossék, v., Untersuchungen über Spermatogenese. Arch. mikr. Anat. Bd. 51. 1898.

Leopold u. Mironoff, Beitrag zur Lehre von der Menstruation u. Ovulation. Arch. Gynäk. 45. Bd. Berlin 1894.

Leuckart, R., Artikel Zeugung. Wagners Handwörterbuch der Physiol. Vol. IV. 1853.

Leydig, Fr., Beiträge zur Kenntnis des tierischen Eies im unbefruchteten Zustand. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Bd. III. 1888.

Ludwig, Hub., Über die Eibildung im Tiereiche. Würzburg 1874. 8°.

Mac-Lead, Contribution à l'etude de la structure de l'ovaire chez les Mammifères. 2°. partie Arch. Biol. Tom. II. pag. 127.

Maddox, R. L., Some observations on the various Forms of human Spermatozoa. Journ. R. Micr. Soc. Lond. Febr. 1891.

Mertens, H., Recherches sur la signification du corps vitellin de Balbiani dans l'ovule des mammifères et des oiseaux. Arch. Biol. Tom. XIII. 1895.

Nagel, W., Das menschliche Ei. Arch. mikr. Anat. Bd. XXXI. 1888.

Derselbe, Harn- u. Geschlechtsorgane in Handb. der Anat. Bd. VII. Jena 1896.

Nussbaum, M., Über die Veränderungen der Geschlechtsprodukte bis zur Eifurchung. Arch. mikr. Anat. Bd. XXIII. 1884.

Patay, Présentation de deux oeufs humains, l'un clair (afétal) l'autre contenant deux embryons. Bull. Soc. sc. méd. Ouest. Tom. 8. 1897. S. 14.

Ranney, The topographical relations of the female pelvic organs. Amer. Journ. of obstetrics. New York. Vol. XVI. 1883.

Rabl, Hans, Beitrag zur Histologie des Eierstockes des Menschen u. der Säugetiere. Anat. Hefte. 1898.

Rauber, A., Lehrb. der Anat. des Menschen. 6. Aufl. Leipzig 1902. I. Bd. S. 817.

Regaud, Evolution teratologique des cellules séminales. Les spermatides à noyaux multiples chez les mammifères. Bibliogr. anat. Tom. 8. 1900.

Retzius, G., Zur Kenntnis der Spermatozoen. Biol. Unters. 8°. 1881.

Derselbe, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Spermien des Menschen u. einiger Säugetiere. Biol. Unters. Neue Folge. Bd. X. Mit 3 Tafeln. 1902.

Robinson, Arth., Lectures in the early stages in the Development of Mammalian ova and on the Formation of the Placenta in different Groups of Mammalia. Journ. Anat. and Physiol. Lond. Bd. 38. 1904. S. 186, 325, 485. Mit mehreren Tafeln.

Rouget, Ch., Sur les organes érectiles de la femme et sur l'appareil musculaire tubo-ovarien, dans leur rapport avec l'ovulation et la menstruation. Journ. Anat. et Physiol. Bd. 1. Paris 1858.

Schottländer, J., Über mehreiige Follikel u. mehrkernige Eizellen. Monatsschr. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. XXXI. 1905. S. 622.

Derselbe, Über den Graafschen Follikel, seine Entstehung beim Menschen und seine Schicksale. Mit Taf. XV u. XVI. Arch. mikr. Anat. Bd. 41. 1893. S. 219.

Schütz, J., Über den Dotterkern, dessen Entstehung, Vorkommen und Bedeutung. Diss. Bonn 1882.

Sobotta, J., Die Befruchtung u. Furchung des Eies der Maus. Arch. mikr. Anat. Bd. 45. 1895. Mit 5 Tafeln.

Sobotta, J., Über die Bildung des Corpus luteum beim Meerschweinchen. Anat. Hefte. 96. Heft. (32. Bd.) 1906.
Schoenfeld, H., Contribution à l'Etude de la Fixation de l'oeuf des Mammifères dans la cavité utérine et des premieres Stades de la Placentation. Arch. Biol. Tom. XIX. Liège 1893.
Strahl u. Happe, Neue Beiträge zur Kenntnis von Affenplacenten. Anat. Anz. Bd. 24. 1904. S. 454.
Tafani, A., I primi momenti dello sviluppo dei mammiferi. Public. del R. istit. studi sup. etc. Firenze 1889.
Thomson, Allen, Artikel Ovum in Todds Cyclopaedii of Anat. and Physiol. Vol. X. 1859.
Waldeyer, Eierstock u. Ei. Leipzig 1870. 8°.
Derselbe, Beiträge zur Kenntnis der Lage der weiblichen Beckenorgane. Mit 5 Tafeln. Bonn 1892. Folio.
Derselbe, Die Lage der inneren weiblichen Beckenorgane bei Nulliparen. Anat. Anz. 1886. S. 42.
Derselbe, Die Geschlechtszellen. Handb. vergl. u. exper. Entw.-Lehre der Wirbeltiere. Jena 1901. S. 86.
Winiwarter, v. H., Recherches sur l'évogenèse et l'organogenèse de l'ovaire des Mammifères (Lapin et Homme). Arch. Biol. Tom. 17. 1900.
Derselbe, Nachtrag zu meiner Arbeit über die Oogenese der Säugetiere. Anat. Anz. Bd. XXI. 1902. Mit 3 Abbild. S. 401.
Wittich, von, Dissertatio sistens observationes quaedam de Arenearum ex ovo evolutione. Hallis 1845.
Wyder, Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der menschlichen Uterusschleimhaut. Mit Abbildungen. Taf. I. Arch. Gynäk. Bd. 13. 1878.
Zuckerkandl, E., Zur vergleichenden Anatomie der Ovarialtasche. Anat. Hefte. 27. Heft. Bd. VIII. 1897. (Mit 2 Doppeltafeln.)

Blastogenie.

Agassiz, L. and Clark, H. J., Contributions to the Nat. Hist. of Amer. Vol. 2. part. 3. Embryology of the turtle. Boston 1857.
Barfurth, Dietr., Über den jetzigen Stand der Regenerationslehre. Ergebnisse Anat. Entw.-Gesch. 1892.
Derselbe, Experimentelle Untersuchung über die Regeneration der Keimblätter bei den Amphibien. Anat. Hefte. 1893. Mit 4 Tafeln.
Derselbe, Regeneration u. Involutionen. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Literatur 1897. Wiesbaden 1898.
Derselbe, Die Erscheinungen der Regeneration bei Wirbeltierembryonen. In Handb. der vergl. Entw.-Lehre. Bd. III, 3. Mit 116 Abb. 1903.
Bartels, M., Siebenlinge. Verh. d. Berliner anthrop. Ges. Sitzg. v. 20. Okt. 1894. (S. 452.)
Beard, J., Über Embryonata u. andere Geschwülste. Berliner klin. Wochenschr. 1903. Nr. 30. S. 695.
Becker, Ernst, Ein Fall von Bauchblasengenitalspalte mit Kloakenbildung u. Dicephalus tripus dibrachius. Diss. Göttingen 1881.
Beneden, E. van, Recherches sur l'embryologie des mammifères. Journ. Biol. Tom. I. 1800. Mit 3 Tafeln.
Derselbe, Untersuchungen über die Blätterbildung, den Chordakanal u. die Gastrulation bei den Säugetieren. Anat. Anz. 1888.
Bonnet, R, Beiträge zur Anatomie der Wiederkäuer. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt..) 1884.
Derselbe, Dasselbe, Fortsetzung. Ebenda 1889. Mit 6 Tafeln.
Derselbe, Beiträge zur Embryologie des Hundes. Anat. Hefte. Wiesbaden 1897. Mit 6 Tafeln.
Derselbe, Beiträge zur Anatomie des Hundes. 1. Fortsetzung. Anat. Hefte. 1901. Mit 12 Tafeln.
Born, G., Erste Entwicklungsvorgänge. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. I. 1892.
Boveri, Über die Bedeutung der Richtungskörper. Ges. Morph. u. Physiol. München. II. Jahrg. 1886.

Boveri, Über den Anteil des Spermatozoons an der Teilung der Eier. Ebenda. III. Jahrg. 1887.
Derselbe, Über das Verhalten der Centrosomen bei der Befruchtung des Seeigeleies etc. Verh. phys. med. Ges. Würzburg 1895.
Bütschli, Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, Zellteilung u. Konjugation der Infusorien. Biol. Zentralbl. Bd. IV. 1885.
Dareste, Camille, Recherches sur la production artificielle des Menstruoisidés. 2. Aufl. Paris 1896. Mit 16 Tafeln u. 12 Fig. im Text.
Êternod, A., Communication sur un oeuf humain avec embryon excessivement jeune. Monit. zool. ital. 1894. Tom. 5. pag. 70—72. — Arch. Ital. de Biol. 1894. Suppl. XII et XIV.
Derselbe, Premiers stades de la circulation sanguine dans l'oeuf et l'embryon humain. Anat. Anz. Bd. XV. Nr. 11 u. 12. 1898. Mit Textfiguren.
Derselbe, Il y a un canal notochordal dans l'embryon humain. Anat. Anz. Bd. XVI. Mit Textfiguren.
Derselbe, Les premiers stades de l'oeuf humain et de son implantation dans l'utérus. Congrès fédératif internat. d'Anat. Genève 1905.
Flemming, W., Die Histogenese der Stützsubstanzen der Bindesubstanz-Gruppe. Handb. der Entw.-Lehre. 1902.
Gasser, Der Primitivstreifen bei Vogelembryonen. Ges. Beförd. der ges. Naturw. Marburg. Bd. XI. 1878.
Derselbe, Beiträge zur Kenntnis der Vogelkeimscheibe. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abteil.) 1882.
Gebhardt, U., Die Keimblattbildung bei Tropinodotus natrix. Mit einem Vorwort von O. Hertwig. Anat. Anz. Bd. XX. 1902. Mit 17 Abbildungen.
Gerlach, Leo, Die Entstehungsweise der Doppelmißbildungen bei den höheren Wirbeltieren. Stuttgart 1882. Mit 9 Tafeln.
Giaccomini, C., Probleme aus Entwicklungsanomalien des menschlichen Embryo. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. V. 1894. S. 165.
Haeckel, Die Gastraeatheorie, die phylogenetische Klassifikation des Tierreichs u. die Homologie der Keimblätter. Jenaische Zeitschr. Naturw. Bd. VIII. 1884.
Hatschek, B., Studien über die Entwicklung des Amphioxus. Arb. zool. Inst. Wien u. Triest. Bd. IV. 1881.
Heape, W., The development of the mole (Talpa europaea). Quart. Journ. Micr. Sc. 1883.
Hertwig, Osk., und Hertwig, Rich., Studien zur Blättertheorie. Jena. Heft I—V. 1879—1883.
Dieselben, Die Coelomtheorie. Versuch einer Erklärung des mittleren Keimblattes. Jena 1881.
Hertwig, O., Über den Wert der ersten Furchungszellen für die Organbildung des Embryos. Experimentelle Studien am Frosch- u. Tritonei. Arch. mikr. Anat. Bd. 42. 1893.
Derselbe, Experimentelle Erzeugung tierischer Mißbildungen. Festschrift für Gegenbaur. Leipzig 1896.
Derselbe, Der Furchungsprozeß. Handb. der Entw.-Lehre. Jena 1903.
Derselbe, Mißbildungen u. Mehrfachbildungen, die durch Störung der ersten Entwicklungsprozesse hervorgerufen werden. Handb. der Entw.-Lehre. Jena 1903. S. 967. Mit vielen Textabbildungen.
Derselbe, Die Lehre von den Keimblättern. Handb. der Entw.-Lehre. 1903.
His, W., Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbeltierleibes. 1868. 4°. Mit Tafeln.
Derselbe, Über mechanische Grundvorgänge tierischer Formenbildung. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1894. Mit 50 Fig. im Text.
Hubrecht, A. A. W., Furchung u. Keimblattbildung bei Tarsius spectrum. Verh. d. Kgl. Akad. Wiss. Amsterdam. II. Sektion. Bd. VIII. 1902. Mit 12 Tafeln.
Derselbe, Die Keimblase von Tarsius. Festschrift f. C. Gegenbaur. 1896. Mit 1 Tafel u. Fig. im Text.
Hrdlička, Amadeo, Contributo allo studio della capacità evulotiva dei due primi blastomeri nell' uovo di tritone. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. II. 1896.
Huguenin, B., Ein Hodenadenom mit bedeutenden knorpeligen Einsprengungen, Drüsenkanälen u. epidermoidalen Herden. Diss. Bern 1902. Auch Arch. path. Anat. Bd. 167. Mit 1 Tafel.
Keibel, Franz, Über den Entwicklungsgrad der Organe in den verschiedenen Stadien der embryonalen Entwicklung der Wirbeltiere. Handb. der Entw.-Lehre. 1903.

Koelliker, v., Die Entwicklung der Keimblätter des Kaninchens. Festschrift. Leipzig 1882.
Derselbe, Die embryonalen Keimblätter und die Gewebe. Ztschr. wiss. Zool. Bd. 40. 1884.
Kollmann, J., Die menschlichen Eier von 6 mm Größe. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1879.
Derselbe, Die Entwicklung der Chorda dorsalis bei dem Menschen. Anat. Anz. 1890. Nr. 11. Mit 3 Abbildungen im Text.
Derselbe, Über Spina bifida und Canalis neurentericus. Verh. Anat. Ges. 1893.
Kopsch, Fr., Experimentelle Untersuchungen über den Keimhautrand der Salmoniden. Verh. Anat. Ges. 1896.
Derselbe, Über eine Doppelgastrula bei Lacerta agilis. Sitzb. Akad. Wiss. Berlin 1897. S. 646.
Derselbe, Experimentelle Untersuchungen am Primitivstreifen des Hühnchens u. an Scyllium-Embryonen. Verh. Anat. Ges. 1898.
Derselbe, Untersuchungen über Gastrulation und Embryobildung bei den Chordaten I. Leipzig 1904. Mit 14 lith. Tafeln.
Kowalewsky, Studien über die Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus, nebst einem Beitrage zur Homologie des Nervensystems der Würmer u. Wirbeltiere. Arch. mikr. Anat. Bd. XIII. 1877.
Loeb, Jacques, Beiträge zur Entwicklungsmechanik der aus einem Ei entstehenden Doppelbildungen. Arch. für Entw.-Mech. Leipzig 1895. Bd. I. S. 453. Mit 2 Tafeln u. Textfiguren.
Lwoff, B., Die Bildung der primären Keimblätter der Säugetiere u. die Entstehung der Chorda u. des Mesoderms bei den Wirbeltieren. Bull. Soc. imp. Natur. Moscou 1894.
Lucksch, Franz, Über Myeloschisis mit abnormer Darmausmündung. Ztschr. für Heilkunde. Bd. XXIV. 1903. Mit 2 Tafeln.
Mark, E. L., Maturation, fecundation and segmentation of Limax campestris. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College. Vol. VI. 1881.
Marwedel, G., Ein Fall von persistierendem Urmund beim Menschen. Beitr. zur klin. Chir. Bd. 29. 1901.
Mehnert, E., Gastrulation u. Keimblätterbildung der Emys lutaria taurica. 5 Taf. Morphol. Arb. Bd. I. 1892.
Derselbe, Über Entwicklung, Bau u. Funktion des Amnion u. Amnionganges nach Untersuchungen an Emys lutaria taurica. Ebenda. Bd. IV. Mit 4 Tafeln.
Derselbe, Die individuelle Variation des Wirbeltierembryo. Eine Zusammenstellung. Ebenda. Bd. V. 381.
Minot, Ch. S., The concrescent theory of the vertebrate Embryo. Amer. Natur. Aug. 1890.
Mitsukuri, K., and Ishikawa, C., On the formation of the germinal layers in Chelonia. Quat. Journ. Micr. Soc. Lond. Vol. 27. 1887. Mit 4 Tafeln.
Mitsukuri, K., Further studies on the formation of the germinal layers in Chelonia. Journ. College Imp. Univ. Japan. Vol 5. 1891.
Morgan, T. H., Half-embryos and whole-embryos, from one of the first two blastomeres of the frogs egg. Anat. Anz. 1895.
Oppel, A., Vergleichung des Entwicklungsgrades der Organe zu verschiedenen Entwicklungszeiten bei Wirbeltieren. 1891.
Peters, Über die Einbettung des menschlichen Eies und das früheste bisher bekannte menschliche Placentationsstadium. Wien u. Leipzig 1899.
Rabl, C., Theorie des Mesoderms. Morphol. Jahrb. Bd. XV. 1892. Bd. XIX. 1892. Mit einem Vorwort. Leipzig 1896. Mit vielen Tafeln.
Rauber, Die Lage der Keimpforte. Zool. Anz. 1879. Bd. II. S. 499.
Derselbe, Die Theorien der exzessiven Monstra. Arch. für path. Anat. Bd. 71. 1877, ebenda Bd. 73 u. 74. 1878.
Derselbe, Zur Beurteilung der pluralen Monstra. Arch. f. path. Anat. Bd. 91. 1883.
Ray-Lankester, On the primitive cell-layers of the embryo as the basis of genealogical classification of animals etc. Ann. and Magaz. Nat. Hist. Vol. XI. 1873.
Reichert, C. B., Beschreibung einer frühzeitigen menschlichen Frucht nebst vergleichenden Untersuchungen der Säugetiere u. des Menschen. Abh. Akad. Wiss. Berlin 1873.
Roux, W., Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik der Organismen. Leipzig 1895.

Roux, W.,, Über die künstliche Hervorbringung halber Embryonen durch Zerstörung einer der beiden ersten Furchungskugeln. Ebenda. Auch im Arch. für path. Anat. Bd. 94. 1888.
Rückert, Joh., Zur Befruchtung des Selachiereies. Anat. Anz. Bd. 6. 1891.
Rückert, Joh., Die erste Entwicklung des Eies der Elasmobranchier. Festschrift für Kupffer. Jena 1899. Mit 9 Tafeln u. 7 Textfiguren.
Sabatier, M. A., Contributions à l'études des globules polaires et des éléments éliminés de l'oeuf en général. (Theorie de la sexualité.) Montpellier 1884.
Schauinsland, H., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte u. Anatomie der Wirbeltiere. I. II. III. Biblioth. Zool. Stuttgart 1903. 4°. Mit 445 Abbildungen auf 56 Tafeln.
Derselbe, Weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hatteria. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 56. 1900. Mit 3 Tafeln.
Schwalbe, E., Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. Jena 1906 u. 1907.
Selenka, E., Studien zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. 5. Heft. Wiesbaden 1892. 4°. Mit vielen Tafeln.
Siegenbeek van Heukelom, Über die menschliche Placentation. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1898.
Spee, Graf v., Beobachtungen an einer menschlichen Keimscheibe mit offener Medullarrinne u. Canalis neurentericus. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1889.
Stephanys, Dicephalus tetrabrachius masculinus. Kiew 1895. Mit 1 Tafel.
Strahl, H., Beiträge zur Entwicklung von Lacerta agilis. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1882. Mit 2 Tafeln.
Derselbe, Beiträge zur Entwicklung der Reptilien. Arch. Anat. Physiol. (Anat. Abt.) 1882.
Derselbe, Ebenda. 1883. Mit Tafeln.
Swaen, A., Étude sur le développement des feuillets et des premiers ilots sanguis dans le blastoderme de la Torpille. Bull. Acad. roy. Belg. 3 Ser. Tom. IX. 1885.
Tornier, G., Neues über das natürliche Entstehen und experimentelle Erzeugen überzähliger und Zwillingsbildungen. Zool. Anz. Bd. XXIV. Nr. 650. 1901.
Virchow, Hans, Der Dottersack des Huhns. Internat. Beitr. wiss. Med. Bd. 1. 1891.
Derselbe, Das Dotterorgan der Wirbeltiere. Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. LIII.
Will, L., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. 1. Die Anlage der Keimblätter beim Gecko, Platydactylus facetanus Schreib. 2. Dasselbe bei Cistudo lutaria. Zool. Jahrb. Bd. 1. Abt. f. Morph. 1893. Mit 17 Tafeln u. vielen Textfiguren.
Will, L., Zur Entwicklungsgeschichte des Geckos. Biol. Centralbl. 10. Bd. 1890. S. 592. Mit Abbildungen im Text.

Adnexa embryonis.

Bischoff, Th. L. W., Beiträge zur Lehre von den Eihüllen. Bonn 1834.
Blacher, K., Über das Verhältnis der mütterlichen zu den fötalen Gefäßen der Placenta. Arch. f. Gynäk. Bd. 64. 1901.
Bloxam, W., On the structur of the human placenta and its connexion with the uterus. Lond. med. Gazette. New Series 1839/40.
Bonnet, R., Über Syncytien, Plasmodien u. Symplasma in der Placenta der Säugetiere u. des Menschen. Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. XVIII.
Bumm, Zur Kenntnis der Uteroplacentargefäße. Arch. f. Gynäk. 37. Bd. Berlin 1890. Mit 2 Tafeln.
Derselbe, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe. Mit 575 bildlichen Darstellungen. Wiesbaden 1902.
Burckard, H., Die Implantation des Eies der Maus in die Uterusschleimhaut und die Umbildung derselben zur Decidua. Arch. mikr. Anat. 1901. Bd. 57. Mit 3 Tafeln.
Chapmann, H. C., Placenta of Macacus cynomolgus. Proc. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia für 1879. Philadelphia 1880.
Doria, Rossi, Über die Einbettung des menschlichen Eies, studiert an einem kleinen Eie der zweiten Woche. Arch. f. Gynäk. Bd. 76. 1905. S. 433. Mit 3 Tafeln.
Duval, M., Le Placenta des rongeurs. Journ. Anat. et Physiol. 1889/90.

Eckardt, C. Th., Beiträge zur Anatomie der menschlichen Placenta. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 19. (1890.) Mit 3 Tafeln.

Ercolani, G. B., Sull' unita del Tipo anatomico della Placenta nei mammiferi e nell' umana specie. Mem. accad. Bologna. Ser. III. Bd. VII. 1876.

Foulis, J., The origin and development of the umbilical cord and its relations of the Amnion. Trans. med.-chir. Soc. Edinburgh. Vol. XIX. 1899/1900. Mit 13 Tafeln. S. 164.

Füth, H., Über Einbettung des Eies in der Tube. Arch. f. Gynäk. Bd. 53. S. 97. 1901.

Giacomini, C., Sul coeloma externo e sul magma reticulare nell' embrione umano. Giorn. R. Accad. Med. Torino. Vol. XLI. Torino 1893.

Herff, von, Beiträge zur Lehre von der Placenta und von den mütterlichen Eihüllen. Ztschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 35. Mit 5 Abbildungen im Text.

Hicks, J. Braxton, The Anatomy of the Human Placenta. Trans. obstetr. Soc. Lond. Bd. XIV. London 1873. Mit mehreren Tafeln u. Figuren im Text.

Derselbe, Journ. of Anat. and Physiol. Lond. Vol. VI. 1872.

Hirst, Barton Cooke u. Piersol, George, Human monstrosities. 4 Teile. Philadelphia 1892. Folio. Mit vielen Tafeln u. Textfiguren.

His, W., Anatomie menschlicher Embryonen. Leipzig 1880—1885. Mit Atlas in Folio.

Derselbe, Die Umschließung der menschlichen Frucht während der frühesten Zeiten der Schwangerschaft. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) Jahrg. 1897. Mit 2 Tafeln.

Derselbe, Anatomie menschlicher Embryonen. III. Heft. S. 224. Bauchstiel u. Nabelstrang. Leipzig 1885. 8°.

Farre, A., Uterus and its Appendages. Todds Cyclop. Vol. V. Lond. 1859. pag. 715.

Herwerden, van, Beitrag zu der Kenntnis von dem menstruellen Cyklus u. Kindbett. (Holländisch.) Diss. Leiden 1905. Mit 3 Tafeln.

Hoeven, van der, P. C. T., Jets over junge menschlijke Eiern. Med. Tijdschr. f. Geneeskunde 1901. Bd. 37. I. S. 866.

Hunter, William, Anatomia uteri humani gravidi. London 1774. Mit 33 Tafeln. Folio. Prachtwerk.

Kastschenko, Das menschliche Chorionepithel und dessen Rolle bei der Histogenese der Placenta. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1885.

Kollmann, J., Die menschlichen Eier von 6 mm Größe. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) Jahrg. 1879.

Kossmann, R., Uber die Identität des Syncytium mit dem Uterusepithel. Verh. deutsch. Gynäk. Ges. Gießen. S. 561. 1901.

Kundrat u. Engelmann, Untersuchungen über die Uterusschleimhaut. Mediz. Jahrbücher. Jahrg. 1873. Wien.

Kupffer, von, Decidua und Ei des Menschen am Ende des 1. Monats. Münchener med. Wochenschr. 1888.

Langhans, Th., Zur Kenntnis der menschlichen Placenta. Arch. Gynäk. Bd. I. 1870.

Derselbe, Über die Zellschicht des menschlichen Chorion. Beitr. zur Anat. u. Embryol. Festgabe für Henle. 1888.

Leopold, Uterus und Kind von den ersten Wochen der Schwangerschaft bis zum Beginn der Geburt und der Aufbau der Placenta. Leipzig 1897. Folio.

Derselbe, Über ein sehr junges menschliches Ei in situ. Leipzig 1906. 4°.

Löwy, Heinr., Die Rückbildung der Allantois beim Menschen. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) Jahrg. 1905. S. 159. Mit 1 Tafel u. Figuren im Text.

Mall, F. P., A contribution to the study of the Pathologie of early human Embryos. J. Hopkins Hosp. Rep. Vol. IX.)

Marchand, Beiträge zur Kenntnis der Placentarbildung. Marburg 1898. 8°. Mit 4 Doppeltafeln u. 1 Fig. im Text.

Derselbe, Über den Bau der Blasenmole. Ztschr. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. XXXII. 1895.

Derselbe, Einige Beobachtungen an jungen menschlichen Eiern. Verh. Anat. Ges. 1902.

Merttens, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der menschlichen Placenta. Zeitschr. Geb. u. Gyn. Bd. XXX. 1894.

Maximow, Die ersten Entwicklungsstadien der Kaninchenplacenta. Arch. mikr. Anat. Bd. 57. 1900.

Meyer, W. A., On the structure of the Human Umbilical vesicle. Amer. Journ. of Anat. Vol. III. 1904. S. 155. Mit 5 Textfiguren.
Minot, Ch. S., Die Placenta des Kaninchens. Biol. Centralbl. Bd. X. 1890. Nr. 4.
Derselbe, Human embryology. New York 1892.
Derselbe, The implantation of the human ovum in the Uterus. Trans. of the Amer. Gyn. Soc. 1904.
Derselbe, Uterus and Embryo. Journ. of Morphol. Vol. II. 1889.
Müller, J., Über den glatten Hai des Aristoteles und über die Verschiedenheiten unter den Haifischen und Rochen in der Entwicklung des Eies. Mit 6 Kupfertafeln. Berlin 1842.
Müller, Fred., Verhalten zwischen Uterus und Ei bei den Nagern bes. bei Sciurus vulgaris. (Holländisch.) Diss. Leiden 1905.
Paladino, Della nessuna participazione dell' epitelio della mucosa uterina e delle relative glandole alla formazione della decidua vera e reflessa della donna. R. Accad. Sc. fis. et mat. Napoli 1893. Fasc. 7.
Derselbe, Di una cavita imbutiforme nel punto d'impianto sul corion del peduncolo addominale. Nota preventiva. R. Accad. d. Sc. fis. et Mat. di Napoli 1899. Fasc. 8—12°.
Derselbe, Sur la genèse des espaces intervilleux et de leur premier contenu chez la femme. Arch. ital. Biol. Tom. XXXIX. 1903.
Pfannenstiel, J., Die Einbettung des Eies, die Bildung der Placenta usw. in Handb. Geburtsh. herausg. von Winckel. I. Band. Wiesbaden 1903.
Phisalix, C., Pathologie de l'embryon humain. Journ. l'anat. et de la Physiol. 1890. (26. Jahrg.) Mit 1 Tafel.
Rouget, Ch, Sur les organes érectiles de la femme et sur l'appareil musculaire tubo-ovarien, dans leur rapports avec l'ovulation et la menstruation. Journ. Physiol. Bd. 1. Paris 1858. Mit Tafeln.
Ravn, Ed., Zur Entwicklung des Nabelstranges der weißen Maus. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1894.
Derselbe, Über den Allantoisstiel des Hühnerembryo. Verh. anat. Ges. in Jena. 1898.
Retzius, G., Über das Magma reticulé des menschlichen Eies. Biolog. Untersuch. Neue Folge. Bd. I. 3. S. 89. Mit 1 Figur. Stockholm 1890.
Schauinsland, H., Die Entwicklung der Eihäute der Reptilien u. Vögel. Handb. der Entw.-Lehre. Jena 1902. Mit vielen Abbildungen im Text.
Schultze, B. S., Das Nabelbläschen, ein konstantes Gebilde in der Nachgeburt des ausgetragenen Kindes. Mit 6 Steindrucktafeln. Leipzig 1861.
Spee, Graf v., Über die menschliche Eikammer und Decidua reflexa. Verh. anat. Ges. 1898.
Derselbe, Die Implantation des Meerschweinchens in die Uteruswand. Ztschr. Anat. u. Anthrop. Bd. III. pag. 130. Mit 7 Tafeln. 1901.
Soemmering, S. Th., Icones embryonum humanorum. Frankofurti a. M. 1799. 2°. Mit Tafeln.
Virchow, Hans, Das Dotterorgan der Wirbeltiere. Ztschr. wiss. Zool. Bd. 53. Suppl. 1892. Mit 1 Tafel.
Derselbe, Dasselbe, Fortsetzung. Arch. mikr. Anat. Bd. 40.
Derselbe, Dottersyncytium, Keimhautrand und Beziehungen zur Konkrescenzlehre. Ergebn. Anat. u. Entw.-Gesch. Wiesbaden 1897.
Derselbe, Der Dottersack des Huhnes. Internat. Beiträge wiss. Med. Bd. 1.

Forma externa embryonum.

Ahlfeld, Friedr., Beschreibung eines sehr kleinen menschlichen Eies. Arch. Gyn. Bd. 13. 1878. Mit 1 Tafel.
Beigel, H. u. Loewe, L., Beschreibung eines menschlichen Eichens aus der 2.—3. Woche, Arch. f. Gynäk. Bd. XII. 1877.
Beneke, Ein junges menschliches Ei. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. 30. 1904. pag. 1304.
Braun, G., Ein Abortivei aus dem 3. Schwangerschafts-Monat. Centralbl. f. Gyn. Jahrgang XIII. 1889.
Breus, K., Über ein menschliches Ei aus der 2. Woche der Gravidität. Wiener med. Wochenschr. 1877.

Broman, Beschreibung eines menschlichen Embryo von beinahe 3 mm Länge. Morphol. Arb. Bd. V. 1896.

Buxton, B. H., Photographs of a Series of Sections of an Early human embryo. Journ. Anat. and Physiol. Vol. 33. 1899. S. 381. Mit 11 Tafeln.

Chiaruggi, G., Di un ovo umano del principio della seconda settimana e degli inviluppi materni del medesimo. Boll. Soc. sc. med. Anno V. 1887. Siena.

Derselbe, Anatomia d'un embryon humain de la longeur de 2,6 mm. Arch. ital. Biol. Turin 1889. Tom. XII. Mit 2 Tafeln.

Coste, A., Développement des êtres organisés. Espèce humaine. Paris 1847—1859. Atlas folio.

Deniker, J., Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoides. Thèses. Poitiers 1886 u. Arch. Zool. Vol. III. Mit 8 Taf. 8°. Gorilla foetus, Gibbon foetus.

Dixon, A. Fr., Demonstration of some early human ova. Trans. Acad. Med. Ireland. Vol. XV. 1897. Mit 1 phot. Tafel.

Dorello, P., Descrizione di un embrione umano di mm 8,6. Ric. Laborat. Anat. Roma. Vol. VI. 1898.

Duckworth, W. L. H., Bericht über einen Fetus von Gorilla Savagei. Arch. f. Anthrop. Bd. XXVII. 1900. Mit Abbildungen im Text.

Derselbe, Sur un anthropoid vivant. l'Anthropologie. Tom. X. p. 152. u. ff. Paris 1899. Mit 1 Tafel.

Ecker, Alex, Icones physiologicae. 2. Auflage. Fol. 1851—1859.

Êternod, A., Sur un oeuf humain de 16,3 mm, avec embryon de 2,1 mm. Actes helvétique Sc. Nat. Zürich 1896.

Fol, H., Description d'un embryon humain de 5,6 mm. Recueil zool. Suisse. Tom. 1. 1884. Mit 5 Tafeln.

Gottschalk, Ein Uterus gravidus aus der 5. Woche, der Lebenden entnommen. Arch. f. Gyn. Bd. XXIX.

Hertwig, O., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere. 7. Aufl. Jena 1902 S. 474.

His, W., Anatomie menschlicher Embryonen. Textband I. II. III. Heft. S. 99. Mit Atlas in Folio. Leipzig 1880—1882.

Derselbe, Die Entwicklung der menschlichen und tierischen Physiognomien. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1892.

Hubrecht, The descent of the Primates. New York 1897. 8°. Mit Figuren.

Jankelowitz, A., Ein junger menschlicher Embryo und die Entwicklung des Pancreas bei demselben. Arch. mikr. Anat. Bd. 46. 1895. Mit 11 Figuren im Text.

Janošik, J., Zwei junge menschliche Embryonen. Arch. mikr. Anat. Bd. 30. 1887. S. 559. Mit 2 Tafeln.

Keibel, Fr., Studien zur Entwicklungsgeschichte des Schweines. Morphol. Arb. III. Bd. 1893. V. Bd. 1895. Mit 6 Tafeln u. 29 Textabbildungen.

Derselbe, Die Entwicklung der äußeren Körperform der Wirbeltierembryonen, insbesondere der menschlichen Embryonen aus den ersten 2 Monaten. Handb. der Entw.-Lehre. Jena. 1901.

Derselbe, Zur Entwicklungsgeschichte der Affen. Verh. Anat. Ges. Jena 1904. Bd. 25. S. 156.

Derselbe, Die äußere Körperform und der Entwicklungsgrad der Organe bei Affenembryonen. Mit 87 Abb. im Text. Wiesbaden 1906. 4°. In „Menschenaffen" von Emil Selenka. 9. Lieferung.

Kollmann, J., Die Körperform menschlicher normaler und pathologischer Embryonen. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1889. (Suppl.)

Derselbe, Beiträge zur Embryologie der Affen. Arch. f. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt) 1892. Mit 1 Tafel.

Laguesse, Recherches sur le devéloppement de la rate chez les poissons. Journ. Anat. et physiol. T. XXVI. 1890.

Leche, W., Über einen jungen menschlichen Embryo. Verh. Biolog. Vereins Stockholm. Bd. 1. 1889 (Biolog. foreningens Forhandlingar).

Mall, F., A human embryo twenty six days old. Journ. Morphol. Vol. V. Nr. 1. 1891.

Derselbe, A contribution to the study of the Pathology of early human embryos. J. Hopkins Hosp. Rep. Vol. IX.

Mall, F., Note on the collection of human embryos in the Anatomical Laboratory of J. Hopkins Univ. Ebenda. Vol. 14. 1903.

Merkel, Fr., Menschliche Embryonen verschiedenen Alters auf Medianschnitten untersucht. Göttingen 1894. Mit 3 Tafeln.

Müller, Johannes, Beschreibung eines Eies mit Allantois. Müllers Archiv u. Merkels Archiv. 1830.

Peters, Über die Einbettung des menschlichen Eies u. das früheste bisher bekannte menschliche Placentationsstadium. Wien u. Leipzig 1899. 8°. Mit Tafeln.

Phisalix, Étude d'un embryon humain de 10 mm. Arch. Zool. experim. et gén. 1888.

Piersol, Über die Entwicklung der embryonalen Schlundspalten und ihrer Derivate. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XLVII. 1888.

Piper, H., Ein menschlicher Embryo von 6,8 mm Nackenlinie. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1900. Mit 2 Tafeln.

Derselbe, Über ein im Zieglerschen Atelier hergestelltes Modell eines menschlichen Embryos von 6,8 mm Nackenlänge. Anat. Anz. Bd. XXI. 1902. Mit 3 Abbildungen.

Rabl, C., Zur Bildungsgeschichte des Halses. Prager med. Wochenschr. 1886. Nr. 52 u. 1887. Nr. 1.

Derselbe, Die Entwicklung des Gesichtes. I. Heft. Leipzig 1902. Folio. Mit mehreren Tafeln.

Reichert, B., Beschreibung einer frühzeitigen menschlichen Frucht. Abh. preuß. Akad. Berlin. 4°. 1873. Mit Tafeln.

Retzius, G., Zur Kenntnis der Entwicklung der Körperformen des Menschen während der fetalen Lebensstufen. Biol. Untersuch. Neue Folge. Bd. XI. Stockholm 1904. S. 33. Mit 13 Tafeln.

Schaper, A., Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums. 1. Teil. Arch. Entw.-Mech. Bd. XVI. 1902. Bd. XIX. 1905.

Schauinsland, H., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Wirbeltiere. I, II, III. Biblioth. zool. Stuttgart 1903. 4°. Mit 445 Abbildungen auf 56 Tafeln.

Schmidt, Emil, Ein Anthropoiden-Fetus. Festschr. für Leuckart. Leipzig 1892. Mit 1 Tafel.

Selenka, Emil, Menschenaffen. II. Lieferung. Wiesbaden 1899. Mit 10 Tafeln u. 70 Textfig.

Siegenbeek van Heukelom, Über die menschliche Placentation. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1898.

Soemmering, Sam. Th., Icones embryonum humanorum. Frankfurt a. M. 1799. Folio. Mit Tafeln.

Spee, Graf, v., Über einen menschlichen Embryo von 2,69 mm längstem geraden Durchmesser. Mitt. Ver. Schleswig-Holsteinischen Ärzte. Heft 11. 1887. Juli. Mit 2 Abbildungen im Text.

Derselbe, Neue Beobachtungen über sehr frühe Entwicklungsstufen des menschlichen Eies. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1896. Mit 1 Tafel.

Derselbe, Beobachtungen an einer menschlichen Keimscheibe mit offener Medullarrinne u. Canalis neurentericus. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1889. Mit 1 Tafel.

Strahl, H., Der Uterus gravidus von Galago agisymbanus. Abh. der Senckenbergischen naturf. Ges. Bd. XXVI. Heft 1. 1899. 4°.

Derselbe, Die Embryonalhüllen der Säuger und die Placenta. Handb. der Entw.-Lehre. 3. Lief. 1902. Dort die vollständige Literatur.

Derselbe, Doppelt-diskoidale Placenten bei amerikanischen Affen. Anat. Anz. Bd. XXVI. Nr. 15 u. 16. 1905.

Strahl u. Happe, Über die Placenta der Schwanzaffen. In Selenka, Menschenaffen. VIII. Lieferung. Mit 66 Abbildungen auf 37 Tafeln. Wiesbaden 1905.

Tafani, A., Sulle condizioni uteroplacentari della vita fetale. Public. R. Instit. studi superiori etc. Firenze 1886. Mit 8 kol. Tafeln. 8°.

Thomas, W., Über die Histologie der menschlichen Nabelschnur mit bes. Berücksichtigung der Allantois u. des Dotterganges. Diss. Berlin 1901. 8°. 31 S.

Thomson, Allen, Contribution to the history of the structure of the human ovum and embryo before the third week etc. und Edinburgh med. and surg. journ. 1839. Bd. 52. In Frorieps neuen Notiz. 1840.

Toldt, C., Über die Altersbestimmung menschlicher Embryonen. Prager med. Wochenschr. 1879.

Tur, J. J., Zur Kasuistik und Theorie der mehrkeimigen Mißgeburten. Mit 1 Tafel u. 9 Fig. im Text. Arbeiten aus dem zoot. Laborat. Warschauer Univ. Bd. XXIX. 1902—1904. Citat aus Stieda, VI. Bericht über die Literatur Rußlands. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. XIII. 1903. Wiesbaden 1904.

Turner, W., Observations on the structure of the human Placenta. Journ. Anat. and Phys. Vol. VII. 1873. Mit 1 Tafel.

Derselbe, Some general observations of the Placenta, with especial reference to the theory of evolution. Ebenda 1876.

Derselbe, Lectures on the comporative anatomy of the Placenta. Edinburgh 1876. Mit Tafeln u. Abbildungen im Text.

Derselbe, On the placentation of the apes, with a comparison of the structure of their placenta with that of the human female. Philos. Trans. R. Soc. of Lond. Bd. 69. 1879. Mit Tafeln.

Stricht, van der, O., La ponte ovarique et l'histogenèse du corps jaune. Bull. Acad. Méd. Belgique. Sér. 4. T. XV. pag. 216. Mit 7 Figuren.

Virchow, R., Über die Bildung der Placenta. Gesammelte Abhandl. Frankfurt a. M. 1856 u. Verh. der phys.-med. Ges. Würzburg. Bd. IV. 1854.

Völker, Über die Histogenese corporis lutei bei dem Ziesel. Bull. internat. de l'Acad. des Sc. de Bohême. 1903. Mit 2 Tafeln.

Volkmann, A. W., Einige Notizen über ein menschliches Ei aus der frühesten Periode. Müllers Arch. 1839. Mit 1 Figur (3) auf Tafel 10.

Waldeyer, Anatomische Untersuchung eines menschlichen Embryo von 28—30 Tagen. Heidenhains Studien des Breslauer physiolog. Instit. Heft III. 1865.

Derselbe, Bemerkungen über den Bau der Menschen- und Affenplacenta. Arch. mikr. Anat. Bd. XXXV. 1890.

Derselbe, Die Placenta von Inuus nemestrinus. Sitzb. preuss. Akad. Wiss. Berlin 1889.

Derselbe, Über den Placentarkreislauf des Menschen. Sitzb. Preuss. Akad. Wiss. Berlin. Heft VI. 1887.

Young and Robinson, General Embryology; The vascular system in D.-I. Cunningham, Text-Book of Anat. Edinburgh and Lond. 1902.

Zimmermann, Rekonstruktion eines menschlichen Embryo von 7 mm Länge. Verh. anat. Ges. Jena 1889. Bd. IV.

Für weitere Literaturangaben über die Adnexa embryonum vergleiche den Abschnitt: Forma externa embryonum und für die Körperform anderer Wirbeltiere vergleiche die Normaltafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere, herausgegeben von F. Keibel, Jena. Folio.

Embryologia ossium.

Adolphi, H., Über die Variationen des Brustkorbes u. der Wirbelsäule des Menschen. Morphol. Jahrb. Bd. XXIII. 1905.

Ahlborn, Fr., Über die Segmentation des Wirbeltierkörpers. Ztschr. wiss. Zool. Bd. XV.

Alexander Béla, Beiträge zur Kenntnis der Ossifizierung der kartilaginösen Wirbelsäule. Orvosi Hetilap. Nr. 51. 1903.

Bade, P., Die Entwicklung des menschlichen Skeletts bis zur Geburt. Eine röntgographische Studie. Mit mehreren Tafeln u. Textfiguren. Arch. mikr. Anat. Bd. 55. 1900.

Bardeen, Ch. R., Studies of the Development of the Human Skeleton. Amer. Journ. of Anat. Vol. IV. 1905. S. 265. Mit 13 Tafeln.

Derselbe, Numerical vertebral Variation in the human Adult and Embryo. Anat. Anz. Bd. XXV. 1904.

Derselbe, The Development of the thoracic vertebrae. Amer. Journ. of Anat. Vol. IV. 1905. Mit 2 Tafeln. Mit 13 Tafeln.

Bartels, M., Über Menschenschwänze. Arch. für Anthrop. Bd. XIII. Mit 1 Tafel. Dort viele Literaturangaben.

Baumgarten, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen. Arch. mikr. Anat. Bd. XL. 1892.

Bernays, A., Die Entwicklungsgeschichte des Kniegelenkes des Menschen mit Bemerkungen über die Gelenke im allgemeinen. Morphol. Jahrb. Bd. IV. 1878.

Bessel-Hagen, F., Vorläufige Mitteilung über die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Occiput u. die abnormen Bildungen des Os occipitis. Ber. Preuß. Akad. Berlin 1879. S. 264.

Bianchi, St., Sullo sviluppo della squama occipitale e sul modo di originarsi delle varie forme delle ossa interparietali et preinterparietali nel cranio umano. Monit. zool. ital. Vol. II. 1891. S. 69 u. 91.

Derselbe, Sullo sviluppo dell' osso parietale umano. Arch. Anat. et Embryol. Ital. Vol. II. pag. 94—96. Mit 2 Figuren.

Bogusat, H., Anomalien u. Varietäten des Brustbeins. Diss. Königsberg i. Pr. 1902.

Bolk L., Beziehungen zwischen Skelett, Muskulatur u. Nerven der Extremitäten etc. Morphol. Jahrb. Bd. 21. 1894.

Derselbe, Entwicklungsvorgänge in der occipitalen Region des Primordial-Craniums beim Menschen. Petrus Camper Bd. II. Abt. 3. 1904.

Braus, H., Die Entwicklung der Form der Extremitäten u. des Extremitätenskeletts. Handb. der Entw.-Lehre. Bd. III, 2. 1904. Jena 1906.

Derselbe, Tatsächliches aus der Entwicklung des Extremitätenskeletts bei den niedersten Formen. Festschr. für Haeckel. Jena 1904. 4°. Mit 1 Tafel.

Bromann, J., Über die Entwicklung der Gehörknöchelchen beim Menschen. Anat. Hefte. Bd. 11. 1899.

Brock, Über die Entwicklung des Unterkiefers der Säugetiere. Ztschr. wiss. Zool. Bd. XXVII.

Brunn, A. v., Das Verhältnis der Gelenkkapseln zu den Epiphysen der Extremitätenknochen. Leipzig 1881.

Corning, Über die sogenannte Neugliederung der Wirbelsäule u. über das Schicksal der Urwirbelhöhle bei Reptilien. Morphol. Jahrb. Bd. XVII. 1891.

Decker, F., Über den Primordialschädel einiger Säugetiere. Ztschr. wiss. Zool. 38. Bd. 1883. Mit 1 Tafel.

Disse, Skelettlehre. Handb. der Anat. Jena 1896. S. 81.

Dubois, Zur Morphologie des Larynx. Anat. Anz. Bd. I. 1886.

Dursy, E., Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes des Menschen u. der höheren Wirbeltiere. 1869. 4°.

Fick, Rud., Bemerkungen zur Wolfsrachenbildung. Arch. für klin. Chir. Bd. 68. Heft 2.

Ebner, v., Urwirbel u. Neugliederung der Wirbelsäule. Sitzb. Kais. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. Abt. III. Bd. 97. 1888.

Fischer, E., Zur Entwicklungsgeschichte des Affenschädels. Ztschr. Morphol. u. Anthrop. Bd. V. Heft 3. 1903. Mit 2 Tafeln in 4 Textfiguren.

Flemming, Histogenese der Stützsubstanzen. Handb. der vergl. Entw.-Lehre. Bd. III. 2.

Fraser, On the development of the ossicula auditus in the higher mammalia. Philos. Trans. R. Soc. Lond. Vol. 173. 1882.

Frassetto, F., Su la probabile presenza di quattro nuclei di ossificazione nel parietale dell uomo e delle scimie. Verh. Anat. Ges. Jena. Bd. XVIII. 1900. S. 14. Mit 4 Fig.

Derselbe, Su la legge che governa la genesi delle suture nel cranio. Ebenda. S. 61.

Froriep, Aug., Zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule, insbesondere des Atlas und Epistropheus und der Occipitalregion. I. Beobachtung an Hühnerembryonen. II. Beobachtung an Säugetierembryonen. Arch. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1883, 1886.

Derselbe, Über ein Ganglion des Hypoglossus und Wirbelanlagen in der Occipitalregion. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1882.

Gadow, On the modifications of the first and second visceral arches with especial reference to the homologies of the auditory ossicles. Philos. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 179. 1889.

Gaupp, E., Das Chondrocranium von Lacerta agilis. Anat. Hefte. Heft 49. 1900. Mit 6 Tafeln.

Derselbe, Die Entwicklung des Kopfskelettes. Handbuch der Entw.-Lehre. Bd. III, 2. Jena 1906.

Derselbe, Über die Ala temporalis des Säugerschädels u. die Regio orbitalis einiger anderer Wirbeltierschädel. Anat. Hefte. 19. Bd. Heft 41. Wiesbaden 1902. Mit 15 Abbildungen im Text.

Gegenbaur, C., Das Kopfskelett der Selachier, ein Beitrag zur Erkenntnis der Genese des Kopfskeletts der Wirbeltiere. Leipzig 1872.

Derselbe, Die Metamerie des Kopfes u. die Wirbeltheorie des Kopfskeletts. Morph. Jahrb. Bd. XIII. 1887.

Derselbe, Über das Archipterygium. Jenaische Zeitschr. Bd. VII. 1873.

Götte, A., Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skelettsystems der Wirbeltiere (Brustbein und Schultergürtel). Arch. mikr. Anat. Vol. XIV. 1877.

Gradenigo, G., Die embryonale Anlage des Mittelohres, die morphologische Bedeutung der Gehörknöchelchen. Mitt. embryol. Instit. Univ. Wien 1887.

Gräfenberg, E., Die Entwicklung der Knochen, Muskeln u. Nerven der Hand. Anat. Hefte. Heft 90. 1905. Mit 19 Abbild. im Text.

Hagen, W., Die Bildung des Knorpelskeletts beim menschlichen Embryo. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1900. S. 1. 2 Tafeln.

Hahn, H., Röntgographische Untersuchungen über das Verhalten der Epiphysen der Unterschenkelknochen während des Wachstums. Festschrift für v. Kupffer. Jena 1899. S. 731. Mit 2 Tafeln.

Hannover, A., Primordialbrusken og dens Forbening i det Menneskelige Kranium. Videnskabernes Selskabs Skrifter. 5. Raecke. Naturw.-math. Afd. XI. Kopenhagen 1880. 4°. Mit 2 Tafeln.

Derselbe, Primordialbrusken (Stamm- u. Extremitäten). Ebenda. Afd. IV. 3. Kopenhagen 1887. 4°.

Harrison, R. G., On the occurrence of tails in man with a description of the case, reported by D. Watson. Bull. J. Hopkins Hosp. Vol. XII. 1901.

Hasse, C., Anatomische Studien. Entwicklung des Atlas. III. Heft. Leipzig 1872.

Hasselwander, A., Untersuchungen über die Ossifikation des menschlichen Fußskeletts. Ztschr. Morphol. u. Anthrop. 1903. Bd. V. Heft III. Mit 1 Tafel u. 29 Textfiguren.

Henke u. Reyher, Studien über die Entwicklung der Extremitäten des Menschen, insbesondere der Gelenkflächen. Sitzb. Kais. Akad. Wien Bd. LXX. 1875.

Hertwig, O., Über das Zahnsystem der Amphibien u. seine Bedeutung für die Genese des Skeletts der Mundhöhle. Arch. mikr. Anat. Bd. XI. 1874. Suppl

Derselbe, Über Bau u. Entwicklung der Placoidschuppen und der Zähne der Selachier. Jenaische Ztschr. Bd. VIII. 1874.

His, W., Beobachtungen zur Geschichte der Nasen- und Gaumenbildung beim menschlichen Embryo. Sächs. Akad. Abh. Math.-phys. Kl. Bd. 27. 1901 Mit 48 Textfiguren.

Hrdlička, Aleš, Division of the Parietal Bone in Man and other Mammals. Bull. Amer. Museum Nat. Hist. Vol. XIX. 1903. S 231.

Jacobson, On Primordial-Craniet. Verh der Skandinavischen Naturf-Vers. 1842. Stockholm.

Jacoby, M., Ein Beitrag zur Kenntnis des menschlichen Primordialcraniums. Arch. mikr. Anat. Band 44. 1895. Mit 1 Tafel.

Jedlička, R., Die topographische Anatomie des Ellbogengelenkes. Mit 8 Tafeln. Hamburg 1900. Arch. u. Atlas der norm. u. pathol. Anat. in typischen Röntgenbildern. Ergänzungsheft IV.

Kastschenko, Über die Genese und Architektur der Batrachierknochen. Arch. mikr. Anat. Bd. 19 1881. Mit 2 Tafeln.

Keibel, Über den Schwanz des menschlichen Embryo. Arch. für Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1891.

Kerkringii, Theod., Specilegium anatomicum, continens osteogeniam foetuum. Amstelodami 1770. 4°.

Kohlbrugge, Schwanzbildung und Steißdrüse etc. Natuurkund. Tijdschr. Nederländisch Indien. Dell. LVII. 1898.

Koelliker, A., Allgemeine Betrachtungen über die Entstehung des knöchernen Schädels der Wirbeltiere. Ber. zoot. Anstalt zu Würzburg. II. Ber. 1847/48 Leipzig.

Kölliker, Th., Über das Os intermaxillare des Menschen u. die Anatomie der Hasenscharte u. des Wolfsrachens. Nov. Act. Acad. Leop.-Carol. Bd 43. 1882.

Kollmann, J, Entwicklung der Chorda dorsalis bei dem Menschen. Anat. Anz. 1880.

Kupffer, von, Stüdien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. Heft I—IV. München 1893—1900.

Leboucq, Recherches sur la morphologie du carpe chez les mammifères. Arch de Biol. Tome V. 1884.

Derselbe, Sur la morphologie du carpe et du tarse. Anat. Anz. I. 1886.

Derselbe, Über die Entwicklung der Fingerphalangen. Verh anat. Ges. Jena 1899.

Lenhosséck, v., Methode zur Färbung des fetalen Knorpelskeletts von seinem Schüler L. Bakay (Budapest). Verh. Anat. Ges. Bd. XXI. Jena 1902.

Lewis, Fred. T., The Gross anatomy of a 12 mm Pig. Amer. Journ. of Anat. Vol 2. 1903. S. 211. Mit 4 Tafeln.

Levi, Giuseppe, Beitrag zum Studium der Entwicklung des knorpeligen Primordialcraniums des Menschen. Arch. mikr. Anat. Bd. 55. 1900. Mit 1 Tafel.

Markowski, Jos., Über die Varietäten der Ossifikation des menschlichen Brustbeins u. über deren morphologische Bedeutung. Polnisches Arch. für biolog. u. med. Wiss. Lemberg 1902. Mit 3 Tafeln.

Derselbe, Über den asymmetrischen Bau des Brustbeins. Polnisches Arch. biolog. u. med. Wiss. II. Band. 1905. Mit 1 Tafel.

Masquelin, Recherches sur le développement du maxillaire inférieur de l'homme. Bull. R. Accad. Belgique 1878 Serie 2. T. XLV.

Mayet, Recherches sur l'ossification du sternum chez les sujets normaux et chez les rachitiques. Bull. Soc. anat. Paris 1895 (70. Jahrgang.)

Derselbe, Note sur un nouveau procédé de recherche et d'étude des points d'ossification épiphysaire. Ebenda S. 375.

Merkel, Fr., Bemerkungen zum Beckenwachstum. Anat. Hefte. 20. Bd. Wiesbaden 1902.

Minot, Ch. S., On the development and Morphology of the actual Skeleton of Vertebrates. Science N. S. Vol. XI. 1900.

Müller, Charlotte, Zur Entwicklung des menschlichen Brustkorbes. Morphol. Jahrb. Bd. 35. 1906. Mit 21 Fig. im Text.

Münch, F. E., Über die Entwicklung des Knorpels des äußeren Ohres. Morphol. Arb. Bd. VII. 1897. Mit 3 Taf.

Nicolas, A., Développement et structure des Os. In: Traité d'Anat. hum. par Poirier et Charpy. Paris 1899. Tome I.

Noordenbos, W., Über die Entwicklung des Chondrocraniums der Säugetiere. Petrus Camper. III. Bd 1905. S. 367. Mit 3 Tafeln.

Parker u. Bettany, Die Morphologie des Schädels. Deutsche Ausg. Übers. v. Vetter. 1879.

Parker, W. R.. Zahlreiche Arbeiten in der Philos. Trans. Lond. Vol. 161, 164, 166, 167, 170, 172, 175 von 1874 angefangen bis 1885. Z. B. On the structure and Development of the Skull. Mit vielen Tafeln.

Paterson, The sternum: its early Development and Ossification in Man and Mammals. Journ. Anat. and Physiol. Vol. XXXV. 1901. Mit 2 Tafeln.

Petersen, Untersuchungen zur Entwicklung des menschlichen Beckens. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1893.

Pfitzner, Variationen im Aufbau des menschlichen Extremitäten-Skeletts. Morphol. Arb. Bd. 5. 1896. Vergl. auch dessen übrige Arbeiten ebenda.

Pjätnizky, J. J., Über den Bau des menschlichen Schwanzes und über menschliche Schwänze im allgemeinen. Diss. St. Petersburg. 2. Aufl. Moskau 1893 u. Anat. Anz. 1893.

Platt, J., B., Further Contribution to the Morphology of the Vertebrate Head. Anat. Anz. Bd. 6. 1891.

Prentiss, C. W., Polydactylism in man and the domestic animals with especial reference to digital Variations in Swine. Mit 22 Tafeln. Bull. Museum Comp. Zool. Cambridge Mass. 1903.

Rambaud et Renault, Développement des Os 8°. Mit Atlas u. 4°. Paris 1864.

Ranke, Johannes, Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldaches. Abh. k. bayr. Akad. Wiss. II. Kl. Bd. XX. 2. München 1899.

Retterer, E., Développement du squelette des extrémités et des productions cornées chez les mammifères. Journ. physiol. 1885 u. Thèse 1885.

Rosenberg, E., Untersuchungen über die Occipitalregion des Cranium u. den proximalen Teil der Wirbelsäule einiger Selachier. Dorpat 1884. Folio.

Derselbe, Über die Entwicklung der Wirbelsäule u. das Centrale carpi des Menschen. Morph. Jahrb. Bd. 1. 1875.

Schauinsland, H., Die Entwicklung der Wirbelsäule nebst Rippen u. Brustbein. Handb. der Entw.-Lehre. Bd. III, 2. 1905. Jena 1906.

Schomburg, Hans, Untersuchung der Entwicklung der Muskeln u. Knochen des menschlichen Fußes. Preisschrift. Göttingen 1900.

Schwegel, Die Entwicklungsgeschichte der Knochen des Stammes u. der Extremitäten, mit Rücksicht auf Chirurgie, Geburtskunde u. gerichtliche Medizin. Sitzb. Akad. Wien. math.-phys. Kl. 30. Bd. 1858. Nr. 13—17, mit vielen Hinweisen auf die ältere Literatur.

Sernoff, Zur Frage über die morphologische Bedeutung der schwanzförmigen Bildungen beim Menschen. Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1901. 8°.

Sewertzoff, A., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierschädels. Anat. Anz. Bd. XIII. 1897.

Derselbe, Metamerie des Kopfes. Ebenda Bd. XIV. 1898.

Sick, C., Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum. Untere Extremität. Arch. u. Atlas der norm. u. path. Anat. in typischen Röntgenbildern. Hamburg 1902. Ergänzungsband 9.

Siebenmann, Die ersten Anlagen von Mittelohrraum und Gehörknöchelchen des menschlichen Embryo in der 4. bis 6. Woche. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1894. Mit 2 Tafeln.

Derselbe, Entwicklung von Mittelohr u. Labyrinth. Handb. d. Anat. Bd. V. 1898.

Spee, Graf v., Skelettlehre, II. Abt. Kopf. Handb. der Anat. I. Bd. Jena 1896.

Spöndli, H., Über den Primordialschädel der Säugetiere und des Menschen. Diss. Zürich 1846.

Staurenghi, C., Contribuzioni alla osteogenesi dell' occipitale umano e dei mammiferi con una nota sullo svilupo del frontale e del parietale dell' uomo. Soc. med.-chir. Pavia 1899.

Stöhr, Über die Wirbeltheorie des Schädels. Sitzb. phys.-med. Ges. Würzburg 1881.

Symington, J., The external auditory meatus in the child. Journ. Anat. and Physiol. Vol. 19. 1885.

Derselbe, The anatomy of the child. 1887.

Thomson, A., The sexual differences of the foetal pelvis. Mit 3 Tafeln u. Figuren im Text. Journ. Anat. and Physiol. Bd. XXXIII. 1899. S. 359.

Tornier, G., Das Entstehen der Gelenkformen. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. I. Leipzig 1895. S. 124 u. 224.

Unger, E., Geschwänzte Menschen u. ihre Entwicklungsgeschichte. Ztschr. f. Ethnologie. 35. Jahrg. Heft II u. III. 1903. S. 469 u. ff.

Unger u. Brugsch, Entwicklung des Lig. caudale beim Menschen usw. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 61. 1902.

Valenti, Giulio, Sopra il significato delle Apofisi laterali delle vertebre lombari e delle Masse laterali dell osso sacro. Accad. Sc. Istit. Bologna. 1903. Mit 2 Tafeln.

Derselbe, Sopra il significato delle Apofisi laterali delle vertebre cervicali nell' uomo. Ricerche embryologiche. Accad. Sc. Istit. Bologna. Bologna 1906.

Virchow, R., Über Schwanzbildung beim Menschen. Arch. f. path. Anat. Bd. 79. 1880.

Derselbe, Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes im gesunden u. krankhaften Zustande. Berlin 1857. Mit 6 Tafeln.

Wiedersheim, K., Das Gliedmaßenskelett der Wirbeltiere mit bes. Berücksichtigung des Schulter- u. Beckengürtels bei Fischen, Amphibien u. Reptilien. 1892.

Wijhe, van, Eene nieuwe Methode ter Demonstratie van Kraakbeenige Mikroskeletten. Verslagen Kon. Acad. d. Wetensch. Wis. en Natuurk. Afd. Dl. X. Blz. 834. Zitting van 19. April 1902.

Derselbe, Über die Mesodermsegmente des Rumpfes u. die Entwicklung des Exkretionssystems bei Selachiern. Arch. mikr. Anat. Bd. 33. 1889. Mit 3 Tafeln.

Wilms, Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum. Obere Extremität. Arch. u. Atlas der norm. u. path. Anat. in typischen Röntgenbildern. Hamburg 1902. Ergänzungsband.

Ziegler, H. E., Der Ursprung der mesenchymatösen Gewebe bei den Selachiern. Arch. mikr. Anat. Bd. 32. 1888.

Zondek, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen. Arch. mikr. Anat. Bd. 44. 1895.

Embryologia musculorum.

Ahlborn, Über die Segmentation des Wirbeltierkörpers. Ztschr. wiss. Zool. Bd. XL. 1884.

Bardeen, Charles R. and Lewis, Warr. H., Development of the Limbs, Body-Wall and Back in Man. Amer. Journ. of Anatomy. Vol. I. 1901—1902.

Barkow, H., Beiträge zur pathologischen Entwicklungsgeschichte. Gratulationsschrift für Heinke. Breslau 1854. Mit 1 Tafel.

Bemmelen, van, Über die Herkunft der Extremitäten- u. Zungenmuskulatur bei Eidechsen. Anat. Anz. Bd. IV. 1889. S. 240.

Bertelli, D., Pieghe dei reni primitivi nei Rettili. Contributo allo sviluppo del diaframma. Atti sc. natur. Pisa, Memorie. Vol. XV. 1896. Eine Fortsetzung ebenda. Vol. XVI. 1898.

Derselbe, Sullo sviluppo del diaframma dorsale nel Pollo. Monit. zool. ital. Anno IX. 1898. Eine Fortsetzung ebenda 1898.

Derselbe, Ricerche di Embryologia e di Anatomia comparata sul diaframma e sull' apparechio respiratorio di vertebrati. Arch. Anat. e Embryol. Ital. Vol. IV. 1905.

Bisselick, van, J. W., Note on the Innervation of the Trunkmyotome. Koninkl. Akad. Wetensch. Proc. Amsterdam 1905. Mit 1 Tafel.

Bolk, L., Die Segmentaldifferenzierung des Rumpfes u. seiner Extremitäten. Morphol. Jahrb. Bd. XXV, XXVI, XXVII. 1898—1899.

Derselbe, Rekonstruktion der Segmentierung der Gliedmaßenmuskulatur. Morpholog. Jahrb. Bd. 22. 1895.

Brachet, Recherches sur le développement du diaphragma et du foie chez le lapin. Journ. anat. et physiol. T. XXXI. Paris. Année 1895.

Derselbe, Recherches sur le développement du diaphragma et du foie. Journ. Anat. et Physiol. XXXI. Année. Paris 1895. Mit 3 Tafeln.

Derselbe, Fortsetzung ebenda. XXXII. Année. Paris 1896.

Braus, H., Beiträge zur Entwicklung der Muskulatur u. des peripheren Nervensystems der Selachier. I. u. II. Teil. Morphol. Jahrb. Bd. 27. 1899. Mit 7 Tafeln u. Fig. im Text.

Derselbe, Muskeln u. Nerven der Ceratodusflosse in: Semon: Forschungsreisen. Jena 1901.

Broman, Iv., Über die Entwicklung des Zwerchfells beim Menschen. Verh. Anat.-Ges. Jena 1902. Mit 16 Abbildungen. Bd. XXI.

Cadiat, Du développement du diaphragme et du foie. Journ. Anat. et Physiol. T. 31. 1895.

Chiarugi, Sur les myotomes et sur les nerfs de la tête postérieure et de la region proximale du tronc dans les embryons des Amphibies anoures. Arch. ital. Biol. T. XV. 1891.

Corning, H. K., Über die Entwicklung der Kopf- und Extremitäten-Muskulatur bei Reptilien. Morphol. Jahrb. 1900. Bd. 28.

Dohrn, Neue Grundlagen zur Beurteilung der Metamerie des Kopfes. Mitt. zool. Stat. Neapel. Bd. IX. 1890.

Engert, H., Die Entwicklung der ventralen Rumpfmuskulatur bei Vögeln. Morph. Jahrb. Bd. XXIX. 1900. Mit 3 Tafeln.

Faber, Über den angeborenen Mangel des Herzbeutels in anatomischer, entwicklungsgeschichtlicher u. klinischer Beziehung. Arch. pathol. Anat. Bd. 74.

Fischel, A., Zur Entwicklung der ventralen Rumpf- u. der Extremitätenmuskulatur der Vögel u. Säugetiere. Morphol. Jahrb. Bd. 23. 1895. Mit 2 Tafeln.

Froriep, Aug., Zur Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierkopfes. Verh. Anat. Ges. Jena 1902. S. 34. Bd. XXI.

Derselbe, Herkunft der Zungenmuskulatur. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt) 1885.

Gräfenberg, Ernst, Die Entwicklung der menschlichen Beckenmuskulatur. Anat. Hefte. Heft 72. Wiesbaden 1904.

Hatschek, Die Metamerie des Amphioxus und des Amocoetes. Verh. anat. Ges. Jena. 1892.

His, W., Mitteilungen zur Embryologie der Säuger und des Menschen. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abteil.) 1881.

Kästner, Über die Bildung von animalen Muskelfasern aus dem Urwirbel. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1890. Suppl.

Kallius, E., Beiträge zur Entwicklung der Zunge. 1. Teil. Anat. Hefte. Heft 52/53. Wiesbaden 1901.

Killian, Zur Metamerie des Selachier-Kopfes. Verh. Anat. Ges. Jena 1891.

Kollmann, J., Die Rumpfsegmente menschlicher Embryonen von 13—35 Urwirbeln. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1891. Mit 3 Tafeln.

Koltzoff, N. K. Entwicklungsgeschichte des Kopfes von Petromyzon Planeri. Ein Beitr. z. Lehre über die Metamerie des Wirbeltierkopfes. Moskau 1902. Mit 7 Tafeln u. 3 Abb. im Text.

Lamb, A. B., The Development of the eye-muscles in Acanthias. Amer. Journ. of Anat. Vol. I. 1901—1902. Nr. 2 u. abgedruckt in Tufts College studies. Nr. 7. 1902. Mit 9 Fig. im Text.

Langelaan, J. W., On the form of the Trunkmyotome. Koninkl. Akad. Wetensch. Amsterdam. Proc. 1904. S. 34. Mit 1 Tafel u. Figuren im Text.

Lewis, Warr. H., The development of the Arm in Man. Amer. Journ. of Anat. Vol. I. 1901—1902.

Derselbe, Observations on the pectoralis major muscle in man. J. Hopk. Hosp. Bull. Vol. XII. 1901.

Derselbe, The Gross Anatomy of a 12 mm Pig. Amer. Journ. of Anat. Vol. II. 1903. Mit 4 Tafeln.

Lockwood, The early development of the pericardium, diaphragm and great veins. Philos. Trans. R. Soc. Lond. Vol. 179. 1888 und Proceed. of the R. Soc. Vol. 43.

Mall, Fr. P., Development of the ventral abdominal walls in Man. Journ. Morph. T. XIV. 1898.

Maurer, F., Entwicklung des Muskelsystems und der elektrischen Organe. Handb. d. Entw.-Lehre. Bd. III, 1. 1904. Jena 1906.

Mollier, S., Die paarigen Extremitäten der Wirbeltiere. II des Cheiropterygium. Anat. Hefte. 1895. Bd. 5.

Derselbe, Über die Entwicklung der fünfzehigen Extremität. Sitzb. Ges. Morph. u. Pysiol. München 1894. Heft 1.

Neal, H. V., The Development of the Hypoglossus Musculature in Petromyzon and Squalus. Anat. Anz. Bd. XIII. 1897. Mit 2 Figuren.

Derselbe, The segmentation of the Nervous system in Squalus acanthias. A contribution to the Morphology of the Vertebrate Head. Bull. Museum of Comp. Zool. Vol. XXXI. Cambridge (Mass). 1898.

Nussbaum, M., Nerv und Muskel. Ergebnisse der Anat. u. Entwicklungsg. Bd. XI. 1901.

Platt, Julia B., A contribution to the Morphology of the vertebrate Head on a study of Acanthias vulgaris (enthält auch Abbildungen über die Entstehung der Augenmuskulatur). Journ. Morphol. Vol. V. 1891.

Popowsky, J., Zur Entwicklungsgeschichte des Nervus facialis beim Menschen. Morphol. Jahrb. Bd. 23. Leipzig 1895.

Rabl, C., Über die Differenzierung des Mesoderms. Verh. Anat. Ges. Jena 1888.

Derselbe, Theorie des Mesoderms. Morphol. Jahrb. Bd. XV. 1892. Bd. XIX. 1892.

Derselbe, Über das Gebiet des Nervus facialis. Anat. Anz. II. Bd. 1887.

Derselbe, Über die Entwicklung des Urogenitalsystems der Selachier. 2. Fortsetzung der Theorie des Mesoderms. Morphol. Jahrb. Bd. XXIV. 1896. Mit 7 Tafeln u. 32 Figuren im Text.

Ravn, Ed., Untersuchungen über die Entwicklung des Diaphragmas und der benachbarten Organe bei den Wirbeltieren. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1889.

Derselbe, Über die Entwicklung des Septum transversum. Anat. Anz. Bd. 15. 1899.

Rex, H., Über das Mesoderm des Vorderkopfes der Lachmöve. Morphol. Jahrb. Bd. 33. 1905. Mit 7 Tafeln und 60 Figuren im Text.

Ruge, Untersuchungen über die Gesichtsmuskulatur der Primaten. Leipzig 1887. 4°.

Schneider, Ant., Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Berlin 1879.

Derselbe, Zur frühesten Entwicklung, besonders der Muskeln der Elasmobranchier. Zool. Beitr. Bd. II. 1890.

Schomburg, Hans, Untersuchung der Entwicklung der Muskeln und Knochen des menschlichen Fusses. Preisschrift. Göttingen 1900.

Schulze, O., Über embryonale und bleibende Segmentierung. Anat. Anz. Bd. XII. Jena 1896. Ergänzungsheft.

Sedgwick, On the origin of metameric segmentation and some other morphological questions. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. XXIV. 1884.
Sewertzoff, A., Die Entwicklung der Occipitalregionder niedern Vertebraten. Bull. Soc. Natural. Moscou 1895. Nr. 2.
Derselbe, Studien zur Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierkopfes. Bull. Soc. Natural. Moscou 1898. T. XII. S. 197 u. S. 393. Mit 4 Tafeln u. Figuren im Text.
Sperino, Anatomia del Cimpanze. 1897.
Uskow siehe Embryologia intestinorum.
Valenti, Giulio, Sopra le prime fasi di sviluppo della muscolatura degli arti. Arch. Anat. e Embryol. Ital. Vol. II. Firenze 1903.
Waldeyer, Über die Beziehungen der Hernia diaphragmatica congenita zur Entwicklungsgeschichte des Zwerchfells. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 14. 1884.
Wijhe, van J. W., Über die Mesodermsegmente des Rumpfes und die Entwicklung der Exkretionsorgane bei Selachiern. Arch. mikr. Anat. Bd. XXXIII. Bonn 1889.
Derselbe, Über die Mesodermsegmente und die Entwicklung der Nerven des Selachierkopfes. Verh. Koninkl. Akad. Wetensch. Amsterdam 1883. 4°.
Derselbe, Über die Somiten und Nerven im Kopfe von Vögel- und Reptilienembryonen. Zool. Anz. Jahrg. IX. 1886.
Zimmermann, Über die Metamerie des Wirbeltierkopfes. Verh. Anat. Ges. Jena 1891.

Embryologia intestinorum.

Aichel, O., Vergleichende Entwicklungsgeschichte u. Stammesgeschichte der Nebennieren Arch. mikr. Anat. Bd. 56. 1900. Mit 3 Tafeln. Anat. Anz. Bd. XVII. 1900. S. 30.
Allen, B. M., The embryonic Development of the Ovary and Testes of the Mammals· American Journ. of Anat. Vol. III. 1904. S. 89.
Anderson, R. J., On dentition Compt. rend. 13. Congr. int. Med. Paris Anat. pag. 116—117.
Balfour u. Sedgwick, On the existence of a head-kidney in the embryo chik and on certain points in the development of the Müllerian duct. Quart. Journ. of Micr. Sc. New. Ser. Vol. XIX. 1879.
Ballowitz, E., Zur Lehre von der Struktur der Spermatozoen. Anat. Anz. Bd. I. 1886. S 363.
Derselbe, Über das regelmäßige Vorkommen zweischwänziger Spermien im normalen Sperma der Säugetiere. Ebenda. Bd. XX. 1892. S. 561.
Bardeleben, K. v., Über den feinen Bau der menschlichen Spermatozoen. Verh. anat. Ges. Jena 1891. S. 157.
Derselbe, Über Spermatogenese bei Säugetieren und beim Menschen. Ebenda. Jena 1892.
Derselbe, Anat. Anz. Bd. XI. 1896. S. 697.
Derselbe, Weitere Beiträge zur Spermatogenese beim Menschen. Jenaische Zeitschr. Naturwiss. Bd. XXXI. 1898. Mit 3 Tafeln und 5 Abbildungen.
Bemmelen, van, Die Visceraltaschen und Aortenbogen bei Reptilien und Vögeln. Zool. Anz. 1886. Nr. 231. 232.
Beneden, van E., Contribution a la connaissance de l'ovaire des mammifères. Arch. Biol. Vol. 1. 1880.
Benda, C., Die neuesten Publikationen auf dem Gebiete der Samenlehre. Internat. Centralbl. Physiol. u. Pathol. der Harn- und Sexualorgane. Bd. 1. S. 28 u. 77. Siehe dort auch die Aufzählung der zahlreichen eigenen Arbeiten.
Blackmann, M. W., The Spermatogenesis of scolopendra Heros. Mit 9 Tafeln. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge Mass 1905.
Bonnet, R., Über die Entwicklung der Allantois und die Bildung des Afters bei den Wiederkäuern u. über die Bedeutung der Primitivrinne u. des Primitivstreifs bei den Embryonen der Säugetiere. Anat. Anz. 1888.
Born, G., Über die Derivate der embryonalen Schlundbogen und Schlundspalten bei Säugetieren. Arch. mikr. Anat. Bd. XXII. 1883.
Boveri, Th., Über Differenzierung der Zellkerne während der Furchung des Eies von Ascaris megalocephala. Anat. Anz. 1887.
Derselbe, Zellenstudien. Heft III. Jena 1890.

Boveri, Th., Befruchtung. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. I. Bd. 1891. S. 386. Mit 15 Fig. im Text.

Brachet, A., Die Entwicklung und Histogenese der Leber und des Pankreas. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. 6. 1897. S. 739—799.

Derselbe, Die Entwicklung der großen Körperhöhlen u. ihre Trennung voneinander. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. VII. 1898. S. 886—936.

Broman, J., Die Entwicklungsgeschichte der Bursa omentalis u. ähnlicher Receßbildungen bei den Wirbeltieren. Mit 650 Figuren im Text u. auf 20 Tafeln. Wiesbaden 1904.

Brouha, M., Recherches sur le développement du Foie, du Pancréas, de la cloison mésentérique et des cavités hepato-entériques chez les oiseaux. Journ. Anat. et Physiol. Bd. XXXIV. Paris 1898.

Budde, M., Untersuchungen über die Lagebeziehungen u. die Form der Harnblase beim menschlichen Fetus. Diss. Marburg 1901.

Burckhardt, R., Die Entwicklungsgeschichte der Verknöcherungen des Integuments u. der Mundhöhle der Wirbeltiere. Handb. der Entw.-Lehre. Bd. II. 1902.

Busse, O., Über kongenitale Cystennieren. Deutsche med. Wochenschr. 1904. Nr. 4.

Cadiat, Du développement des fentes et des arcs branchiaux chez l'embryon. Journ. Anat. et Physiol. 1883.

Charpy, A., Variétés et anomalies des canaux pancréatiques. Journ. Anat. et Physiol. Paris Tom. 34.

Chievitz, J. C., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Speicheldrüsen. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1885.

Derselbe, Beobachtungen und Bemerkungen über Säugetiernieren. Arch. Anat. u. Entw.-Gesch. 1897. Suppl. S. 80. Mit 2 Tafeln.

Choronschitzky, Die Entstehung der Milz, Leber, Gallenblase, Bauchspeicheldrüse u. des Pfortadersystems bei den verschiedenen Abteilungen der Wirbeltiere. Anat. Hefte. Bd. 13. 1900.

Disse, J., Untersuchungen über die Umbildung der Kloake u. die Entstehung des Kloakenhöckers bei Talpa europaea. Anat. Hefte. 27. Bd. Wiesbaden 1905.

Ebner, v., Über die Teilung der Spermatocyten bei den Säugetieren. Sitzb. Kais. Akad. Wiss. Wien. Math-nat. Cl. Bd. 108. Abt. III. 1899.

Eisenmann, Tabulae anatomicae quatuor uteri duplicis observationem rariorem sistentes. Argentoracum 1752.

Egly, Beiträge zur Anatomie u. Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane. Diss. Basel 1876.

Emery, C., Recherches embryologiques sur le rein des mammifères. Arch. ital. Biol. T. IV. 1883. S. 80.

Felix, W., Zur Leber- u. Pankreasentwicklung. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1892. Mit 3 Tafeln.

Derselbe, Entwicklungsgeschichte des Exkretionssystems. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. XIII. 1903. Wiesbaden 1904.

Derselbe, Entwicklung der Harnorgane. Handb. Entw.-Lehre. Bd. III. 1. 1904 u. 1905. Jena 1906.

Felix u. Bühler, Die Entwicklung der Harn- u. Geschlechtsorgane. Ebenda. Jena 1906.

Frankl, O., Beiträge zur Lehre vom Descensus testiculorum Sitzb. Akad. Wiss. Wien. Math. nat. Cl. 1900. III. Abt. S. 107. Mit 5 Tafeln.

Franqué, Otto, Beschreibung einiger seltener Eierstockspräparate. Ztschr. Geburtsh. u. Gynäkol. Bd. 39. 1898.

Fredet et Chevassu, Note sur deux cas de Kystes mucoïdes du cou etc. Revue de Chir. 35. Jahrg. 1903

Fusari, R., Sur les phénomènes, que l'on observe dans la muqueuse du canal digestif durant le développement du foetus humain. Arch. ital. Biol. Tom. 42. 1904.

Derselbe, Les villosités intestinales. Ebenda Tom. 42. 1904.

Gasser, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois, der Müllerschen Gänge u. des Afters. Habilitationsschrift. 1874.

Gerhardt. U., Entwicklung der bleibenden Niere. Arch. mikr. Anat. Bd. 57. 1901.

Golgi, C., Annotazioni intorno all' istologia dei reni. Rendic. R. Accad. Lincei 1889. Vol. V. 1. Sem. p. 334.

Göppert, E., Die Entwicklung des Mundes u. der Mundhöhle mit Drüsen u. Zunge, die Entwicklung der Schwimmblase, der Lunge u. des Kehlkopfes bei den Wirbeltieren. Handb. der Entw.-Lehre. Bd. II. 1. Jena 1902.

Gregory, E. R., Observations on the development of the excretory system in turtles. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontol. Bd. XIII. 1900. S. 683. Mit 6 Tafeln.
Greil, A., Bemerkungen zur Frage nach dem Ursprung der Lungen. Anat. Anz. Bd. XXVI. 1905. S. 625.
Groschuff, K., Bemerkungen zu der vorläufigen Mitteilung von Jacoby: Über die Entwicklung der Nebendrüse der Schilddrüse u. der Carotidendrüse. Mit 2 Abb. Anat. Anz. Bd. XII. 1896. S. 497—512.
Hall, Robert W., The development of the Mesonephros an the Müllerian Ducts in Amphibia. Mit 8 Tafeln. Bull. Mus. Comp. Zoöl. Bd. 45. 1904.
Hamburger, O., Über die Entwicklung der Säugetierniere. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) Jahrg. 1890. Suppl.
Derselbe, Zur Entwicklung der Bauchspeicheldrüse des Menschen. Anat. Anz. 1872. S. 270.
Hammar, J. A., Einige Plattenmodelle zur Beleuchtung der früheren embryonalen Leberentwicklung. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1893. S. 122. Mit 2 Tafeln.
Derselbe, Allg. Morphologie der Schlundspalten beim Menschen. I. Abt. Arch. mikr. Anat. Bd. 59. 1902.
Derselbe, Studien über die Entwicklung des Vorderdarms u. einiger angrenzender Organe. Arch. mikr. Anat. Bd. 61. 1902. S. 404. Mit 2 Tafeln.
Derselbe, Ein beachtenswerter Fall von kongenitaler Halskiemenfistel, nebst einer Übersicht über die in der normalen Ontogenese des Menschen existierenden Vorbedingungen solcher Mißbildungen. Beiträge pathol. Anat. u. allg. Path. 36. Band. 1904.
Derselbe, Zur Histogenese u. Involution der Thymusdrüse. Anat. Anz. Bd. XXVII. 1905. S. 23.
D'Hardiviller, La ramification bronchique chez le lapin. Bibliogr. anat. Tom. IV. Paris 1896. S. 194.
Harz, W., Beiträge zur Histologie des Ovariums der Säugetiere. Arch. mikr. Anat. Bd. 22. 1883.
Hauch, E., Über die Anatomie u. Entwicklung der Nieren. Anat. Hefte. Heft 69. Bd. 22. 1903.
Haykraft, J. B., The Development of Kidney in the Rabbit. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol. Bd. XII. 1895.
Helly, K., Beitrag zur Anatomie des Pankreas u. seiner Ausführungsgänge. Arch. mikr. Anat. Bd. 52. 1898. Ebenda Bd. 56. 1900 u. Bd. 63. 1904.
Hensen, Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung des Meerschweinchens und Kaninchens. Ztschr. f. Anat. u. Entw.-Gesch. 1875.
Herring, P. T., The Development of the Malpighian bodies of the Kidney and its relations to pathological changes wich occur in them. Journ. Pathol. and Bacteriology. Vol. VI. Nr. 4. S. 459. 1900. Mit 4 Tafeln.
Herrmann et Tourneux, Sur l'origine des Tumeurs congénitales de la région sacro-coccygienne. Journ. Anat. et Physiol. T. 41. 1905. S. 113.
Hertwig, O., Beiträge zur Kenntnis der Bildung, Befruchtung u. Teilung des tierischen Eies. Morphol. Jahrb. Bd. I. 1875. Bd. III. 1877. Bd. IV. 1878.
Derselbe, Das Problem der Befruchtung u. der Isotropie des Eies, eine Theorie der Vererbung. Jena 1884.
Derselbe, Vergleich der Ei- und Samenbildung bei Nematoden. Arch. mikr. Anat. Bd. 36. 1890.
Herzog, Fr., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte u. Histologie der männlichen Harnröhre. Arch. mikr. Anat. Bd. 63. 1904.
Hesser, C., Über die Entwicklung der Reptilienlungen. Anat. Hefte. 29. Bd. Wiesbaden 1905.
Heuss, E., Über postembryonale Entwicklung von Talgdrüsen in der Schleimhaut der menschlichen Mundhöhle. Monatsschr. prakt. Dermatol. Bd. XXXI. 1900. S. 501.
His, W., Anatomie menschlicher Embryonen. Leipzig 1880—1885. 8°. Mit Atlas in Folio.
Derselbe, Über den Sinus praecervicalis und über die Thymusanlage. Arch. Anat. u. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1886.
Derselbe, Zur Bildungsgeschichte der Lungen beim menschlichen Embryo. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt) 1887.
Derselbe, Schlundspalten und Thymusanlagen. Ebenda. 1889.
Derselbe, Der Tractus thyreoglossus und seine Beziehungen zum Zungenbein. Ebenda. 1889.

Jacoby, Mart., Über die Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse u. der Carotidendrüse. Anat. Anz. Bd. XII. 1896. S. 152—157. u. Diss. Berlin 1895. Dort eine vollständige Literaturübersicht.

Janošik, Le Pancréas et la rate. Bibliogr. anat. Paris. T. 3. 1895.

Justesen, P. Th., Zur Entwicklung und Verzweigung des Bronchialbaumes der Säugetierlunge. Arch. mikr. Anat. Bd. 56. 1900.

Kallhardt, H, Beiträge zum Durchbruch der bleibenden Zähne. Diss. München u. Österr.-Ungarn. Vierteljahrsschr. Zahnheilk. 1904. Heft 1 u. 2. Mit 4. Tafeln.

Kallius, E., Beiträge zur Entwicklung der Zunge. I. u. II. Teil. Anat. Hefte. Wiesbaden 1901. u. 1905.

Kastschenko, N., Das Schicksal der embryonalen Schlundspalten bei den Säugetieren. Arch. mikr. Anat. Bd. XXX. 1887.

Kaestner, Über die allgemeine Entwicklung der Rumpf- und Schwanzmuskulatur bei Wirbeltieren etc. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1892.

Keibel, F., Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Urogenitalapparates. Arch. Anat. u. Entw.-Gesch. 1896.

Klaatsch, Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmkanal der Wirbeltiere. Morph. Jahrb. Bd. XVIII. 1892.

Kling, C. A., Studien über die Entwicklung der Lymphdrüsen beim Menschen. Arch. mikr. Anat. Bd. 63. 1904.

Koelliker-Ebner, Entwicklung der Samenfäden. Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl. III. Bd. Leipzig 1902.

Kollmann, J., Entwicklung der Milch- u. Ersatzzähne beim Menschen. Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. XX. 1869.

Derselbe, Über die Verbindung von Cölom u. Nephridium. Festschr. zum Würzburger Jubiläum. Basel 1882. 4°.

Derselbe, Die Entwicklung der Lymphknötchen in dem Blinddarm und in dem Processus vermiformis. Die Entwicklung der Tonsillen und die Entwicklung der Milz. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1900.

Kreuter, Erwin, Die angeborenen Verschließungen und Verengerungen des Darmkanals im Lichte der Entwicklungsgeschichte. Deutsche Ztschr. Chir. Bd. 79.

Kupffer, C., Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems. Arch. mikr. Anat. Bd. 1. 1865.

Derselbe, Dasselbe, ebenda. Bd. 2. 1866.

Derselbe, Über den Canalis neurentericus der Wirbeltiere. Sitzb. Ges. Morphol. u. Physiol. München 1887.

Kussmaul, Ad., Von dem Mangel, der Verkümmerung und Verdopplung der Gebärmutter. Mit 58 Holzschnitten. Würzburg 1859.

Laaser, P., Die Zahnleiste bei den Selachiern. Anat. Anz. Bd. XVII. 1900. Mit 8 Figuren.

Derselbe, Dasselbe in: Jenaische Ztschr. Naturwiss. Bd. 37. 1903.

Laguesse, Structure et développement du pancréas d'après les travaux récents. Journ. Anat. Physiol. Année 30. 1894.

Laguesse et D'Hardiviller, Sur la topographie du Lobule pulmonaire de l'Homme. Bibliogr. anat. Tom. VI. 1898.

Leche, Wilh., Studien über die Entwicklung des Zahnsystems bei den Säugetieren. Morphol. Jahrb. Bd. XIX. 1893.

Derselbe, Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. 1. Teil. Ontogenie. Biblioth. zool. Heft 17. Stuttgart 1895. gr. 4°. II. Teil. Phylogenie, ebenda. Heft 37.

Legros et Magitot, Morphologie du follicule dentaire. Journ. Anat. et Physiol. 1879. Avec 6 planches.

Leguen, F., L'Anatomie chirurgicale du bassinet et l'exploration intérieur du rein. Ann. Malad. Org. génito-urinaires. 1891.

Letulle, M. et Nattan-Larrier, Région vaterienne du duodénum et ampoule de Vater. Bull. Soc. anat. Paris 1898. (73. Année.)

Lichtenberg, Alex., Beiträge zur Histologie, mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Urogenitalkanals des Mannes. I. II. Anat. Hefte. 93. Heft. 1906.

Lucksch, Fr., Über Myeloschisis mit abnormer Darmausmündung. Ztschr. f. Heilkunde Wien. XXIV. Bd. 1903.

Mac Callum, J. B., Notes on the Wolffian Body of Higher Mammals. Amer. Journ. of Morphol. Bd. 1. 1901—1902.

Mall, F. P., Über die Entwicklung des menschl. Darms und seiner Lage beim Erwachsenen. Arch. Anat. u. Entw.-Gesch. Suppl. 1897.

Derselbe, Development of the human coelom. Amer. Journ. of. Morphol. Vol. XII. 1897.

Maresch, R., Über Zahl und Anordnung der Malpighischen Pyramiden in der menschlichen Niere. Anat. Anz. Bd. XII. 1896.

Marocco, C., Ricerche sulla Formazione della Portio e sul decorso dei fasci muscolari del segmento fornico-cervicale. Atti Soc. ital. di Chir. Roma 1900.

Marshall, C. E., The thyreo-glossal duct or canal of His. Journ. of Anat. and Physiol. Lond. 1891—1892. Vol. 26.

Maschke, G., Zur Bildung der primitiven Choane, des Jacobsonschen Organs und der Stensonschen Gänge. Diss. Bern. Berlin 1904. Mit 2 Tafeln.

Maurer, F., Die Schilddrüse, Thymus und andere Schlundspaltenderivate bei der Eidechse. Morphol. Jahrb. XXVI. Bd. 1899.

Derselbe, Entwicklung des Darmsystems. Handb. der Entw.-Lehre 1902. Jena 1906.

Meuron, P. de, Recherches sur le développement du thymus et de la glande thyroïde. Diss. Genève 1886.

Meves, Über Struktur u. Histogenese der Samenfäden des Meerschweinchens. Arch. mikr. Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. 54. 1899.

Derselbe, Über den von v. Lavalette St. George entdeckten Nebenkern (Mitochondrienkörper) der Samenzellen. Ebenda. Bd. 56. 1900.

Derselbe, Struktur und Histogenese der Spermien. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. XI. 1901. Wiesbaden 1902.

Meyer, Über die Entwicklung der menschlichen Eierstöcke. Mit 3 Tafeln und 9 Textabbildungen. Arch. für Gynäk. Bd. 23. 1884.

Meyer, Erich, Über einige Entwicklungshemmungen der Niere. Münchener med. Wochenschr. Nr. 18. 1903.

Minot, Human Embryology. New-York 1892. (Lungen) S. 174.

Müller, Erik, Beiträge zur Anatomie des menschlichen Fetus. K. Svenska Vetenskaps Handlingar. Bd 29. 1897. Nr. 2. Mit 10 Taf. u. 9 Fig. (Situs der Baucheingeweide.)

Müller, Johannes, Über den Ursprung der Netze und ihr Verhältnis zum Peritonealsacke beim Menschen; aus anatomischen Untersuchungen am Menschen. Arch. f. Anat. u. Phys. 1830.

Derselbe, Bildungsgeschichte der Genitalien aus anatomischen Untersuchungen an Embryonen des Menschen und der Tiere. Düsseldorf 1830.

Müller, W., Über die Entwicklung der Schilddrüse. Jenaische Ztschr. Bd. VI. 1871.

Nagel, W., Über die Entwicklung des Urogenitalsystems des Menschen. Arch. mikr. Anat. Bd. 34. 1889.

Derselbe, Die weiblichen Geschlechtsorgane. Handb. der Anat. Bd. VII. 2. 1896.

Narath, Alb., Die Entwicklung der Lunge von Echidna aculeata. In: Semon, Zoolog. Forschungsreisen in Australien. Jena 1896. Bd. II. Mit 3 Tafeln.

Derselbe, Vergleichende Anatomie des Bronchialbaumes. Verh. Anat. Ges. Jena 1892.

Derselbe, Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen. Eine vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Studie. Mit 242 Figuren im Text und 7 farbigen Doppeltafeln. 1901.

Natanson, K., Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Uterus unicornis. Monatsschr. Geb. u. Gyn. Bd. XX. 1904. S. 1195.

Neuhäuser, H., Beiträge zur Lehre vom Descensus der Keimdrüsen. 2. Teil. Der Descensus während des Bestehens der Urniere und seine Beziehungen zur Beckendrehung. Mit 6 Tafeln und 4 Textfiguren. Zeitschr. Morphol. u. Anthropol. Bd. VI. Heft 2.

Nicolas, A., Nouvelles recherches sur les glandules parathyroïdes. Bibliogr. anat. 1897. Tom. V. Paris. Siehe dort die Citate weiterer Arbeiten desselben Autors über diesen Gegenstand, so z. B. 1896. Ebenda. Bd. IV. S. 171. Über die Gl. parath. des Igels u. Sorex vulg.

Nußbaum, M., Die Differenzierung des Geschlechts im Tierreich. Arch. mikr. Anat. Bd. XVIII. 1880.

Pallin, G., Beiträge zur Anatomie und Embryologie der Prostata und der Samenblasen. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1901 Mit 4 Tafeln.

Patzelt, Über die Entwicklung der Dickdarmschleimhaut. Sitzb. Akad. Wiss. Wien. Math.-Phys. Kl. Bd. 86. 1883.

Peter, K., Die Bedeutung der Nährzellen im Hoden. Arch. mikr. Anat. Bd. 53. 1899.

Derselbe, Mitteilungen zur Entwicklungsgeschichte der Eidechse. II. Die Schlundspalten in ihrer Anlage, Ausbildung und Bedeutung. Ebenda. Bd. 57. 1901.

Derselbe, Mitteilungen zur Entwicklungsgeschichte der Eidechse. IV. u. V. Ebenda. Bd. 61. 1902.

Pflüger, E., Die Eierstöcke der Säugetiere u. des Menschen. Leipzig 1863.

Poll, H., Die vergleichende Entwicklungsgeschichte der Nebennierensysteme der Wirbeltiere. Handb. Entw.-Lehre. B. III, 1. 1905. Jena 1906.

Prenant, Recherches sur la signification des éléments du Tube séminifère adulte de Mammifères. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol. 1887.

Derselbe, Contribution à l'étude du développement organique et histologique du Thymus, de la glande thyréoïde et de la glande carotidienne. La Cellule. Tom. X. Fasc. 1. 1894 u. Anat. Anz. Bd. XII. 1896 S. 242—244.

Derselbe, Annotations sur le développement du tube digestif chez les mammifères. Journ. Anat. et Physiol. 1891.

Rabl, Hans, Mehrkernige Eizellen und mehreiige Follikel. Arch. mikr. Anat. Bd. 54. 1899.

Rabl, K., Über die Entwicklung des Urogenitalsystems der Selachier. Morphol. Jahrb. Bd. XXIV. 1896.

Rathke, H., Abhandlungen zur Bildungs- u. Entwicklungsgeschichte des Menschen u. der Tiere. I. Teil. III. Abt. Leipzig 1832. (Äuß. Genitalien.)

Regaud, Cl., Les glandes génitales. Traité d'histologie pratique de M. le prof. Renaut. Lyon 1899.

Derselbe, Sur la morphologie de la cellule de Sertoli et sur son role dans la spermatogenèse chez les mammifères. Assoc. des Anat. Paris 1899.

Regaud et Policard, Notes histologiques sur l'ovaire des Mammifères. Assoc. des Anat. Paris 1901.

Regnauld, Eug, Étude sur l'évolution de la prostate chez le chien et chez l'homme. Journ. Anat. et Physiol. 28. Jahrg. 1892. Mit Fig. im Text.

Reichel, P., Die Entwicklung der Harnblase u. Harnröhre. Verh. Physik.-med. Ges. Würzburg. Neue Folge. Bd. 27. 1893. Mit Abbildungen.

Derselbe, Die Entwicklung des Dammes u. ihre Bedeutung für die Entstehung gewisser Mißbildungen. Ztschr. Geb. u Gyn. 1887. Bd. XIV. S. 92.

Reitmann, Karl, Zwei Fälle von accessorischem Pankreas. Anat. Anz. Bd. 23. 1903. pag. 155—157. Mit Literatur verwandter Fälle.

Retterer, Ed., Sur le développement du Pénis et du Clitoris chez les foetus humains. Journ. Anat. et Physiol. Paris. Année XXVIII. 1892.

Derselbe, Sur l'origine et de l'évolution de la région anogénitale des mammifères. Journ. de l'Anat. 1890.

Revell, D G., The pancreatic Ducts in the Dog. Amer. Journ. of Morphol. Bd. I. 1901—1902. S. 444. Mit 14 Fig. im Text.

Riede, K., Untersuchungen zur Entwicklung der bleibenden Niere. Diss. München 1887. Mit 1 Tafel.

Robin et Magitot, Mémoire sur la genèse et le développement des follicules dentaires chez les mammifères. Journ. Anat. et Physiol. 1860 u. 1861. Mit 6 Tafeln.

Röse, C., Über die Entwicklung der Zähne des Menschen Arch. mikr. Anat. Bd. 38 1891.

Derselbe, Über die Zahnentwicklung des Menschen. Schweiz. Vierteljahrsschr. Zahnheilk. Bd. II. 1892 S. 1.

Roth, M., Urnierenreste beim Menschen. Festschr. z. Würzburger Jubiläum. 1882. 4°.

Roud, A., Anomalie de Position du Duodénum et du Côlon transverse chez un homme adulte. Bibliogr. anat. Tom. VI. 1898.

Rückert, J., Entwicklung der Exkretionsorgane. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. 1. 1892.

Schoenfeld, H., La spermatogenèse chez le taureau et chez les mammifères en général. Arch. de Biol. Bd. XVIII. 1901.

Schreiner, K. E., Über die Entwicklung der Amnioten-Niere. Ztschr. wiss. Zool. Bd. 71. 1902. S. 1.

Sedgwick, A., Development of the Kidney in its relation to the Wolffian Body in the Chik. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 21. 1881.

Seessel, A., Zur Entwicklungsgeschichte des Vorderdarms. Arch. Anat u. Entw.-Gesch. 1877. Mit 2 Tafeln.

Semon, Rich., Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbeltiere. Jenaische Ztschr. Naturwiss. Bd. XIX. 1891.

Simon, W. (in Königsberg), Hermaphroditismus verus. Mit 2 Tafeln. Arch. path. Anat. Bd. 172. 1903.

Smallwood, W. M., The Maturation, Fertilisation and early Cleavage of Haminea solitaria (Say). Mit 13 Tafeln. Bull. Mus. Comp. Zoöl. Cambridge Mass. 1904.

Stach, J., Über die Entstehung des Ersatzgebisses und der Backenzähne bei den Säugetieren Bull. Akad. Math. u. Naturwiss. Krakau 1904. Juni.

Stieda, Alex., Über Atrésia ani congenita u. die damit verbundenen Mißbildungen. Arch. klin. Chir. Bd. 70 1903.

Stieda, L., Untersuchungen über die Entwicklung der Glandula thymus, Glandula thyreoidea u. Glandula carotica. Leipzig 1881.

Stoeckel, Über Teilungsvorgänge in Primordialniere bei einer Erwachsenen. Ztschr. Geb. u. Gyn. Bd. 39.

Stöhr, Ph., Lehrbuch der Histologie. 11. Auflage. Jena 1905. Mit Angaben über die Entwicklung der Zähne, Lymphdrüsen usw.

Derselbe, Über die Entwicklung der Darmlymphknötchen u. über die Rückbildung von Darmdrüsen. Arch. mikr. Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. 51. 1898. Mit 4 Tafeln.

Derselbe, Über die Thymus. Sitzb. physik.-med. Ges. Würzburg. 1905.

Strahl, H., Zur Bildung der Kloake des Kaninchenembryo. Arch. Anat. u. Physiol (Anat. Abt.) 1886.

Swaen, A., Recherches sur le développement du foie, du Tube digestif, de l'arrière-cavité du péritoine et du mésentère. Journ. Anat. et Physiol. Année XXXII. 1896. Mit 3 Tafeln. II. Partie. Ebenda. Année XXXIII. 1897.

Tandler, J., Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Duodenum in frühen Embryonalstadien. Morphol. Jahrb. Bd. XXIX. 1900. Mit 2 Tafeln.

Derselbe, Über Vornieren-Rudimente beim menschlichen Embryo. Anat. Hefte. Bd. 28. 1905.

Tanja, T., Über die Grenzen der Pleurahöhlen bei den Primaten u. bei einigen andern Säugetieren. Morphol. Jahrb. Bd. 17. 1891.

Tillaux, P., Traité d'anatomie topographique. 10. Aufl. Paris 1900. S. 887. Descensus testiculorum.

Tims, H. W. M., The evolution of the Teeth in the Mammalia. Journ. Anat. u. Physiol. Lond. Vol. 37. 1903.

Toldt, C., Bau- u. Wachstumsveränderungen der Gekröse des menschlichen Darmkanales. Denkschr. K. Akad. Wiss. Bd. 41. Wien 1879.

Derselbe, Darmgekröse u. Netze. Ebenda. Bd. LVI. 1889.

Derselbe, Untersuchungen über das Wachstum der Nieren etc. Sitzb. Akad. Wiss. Wien. Bd. 69. II. Abt. 1874. Mit 1 Tafel.

Derselbe, Die Formbildung des menschlichen Blinddarms u. die Valvula coli. Sitzb. Akad. Wiss. Wien. Bd. 103. III. Abt. 3. April 1894.

Tonkoff, W., Über die Entwicklung der Milz bei Tropinodotus natrix. Anat. Anz. Bd. XXIII. 1903.

Tourneux, F., Sur les premiers développements du Cloaque, du tubercule génitale et de l'anus chez l'embryon du mouton. Journ. Anat. et physiol. Tom. XXIV. 1888.

Derselbe, Sur le développement et l'évolution du Tubercule génital chez le foetus humain dans les deux sexes. Journ. Anat. et Physiol. Bd. XXV. 1889.

Tourneux et Legay, Sur le développement de l'utérus et du vagin. Journ. Anat. et Physiol. 1884.

Tourneux et Verdun, Sur les premiers développements de la Thyroïde, du Thymus et des glandules parathyroïdiennes chez l'homme. Journ. Anat. et Physiol. XXXIII. Jahrg. Paris 1897.
Treves, Fr., The anatomy of the intestinal canal and peritoneum in man. British med. Journ. Vol. I. 1885. S. 415, 470, 527, 580. Mit Abb. im Text.
Uskow, Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der Leber und der Lungen. Arch. mikr. Anat. Bd. XXII. 1883.
Derselbe, Über die Entwicklung des Zwerchfells, des Pericardiums u. des Cöloms. Arch. mikr. Anat. Bd. 22. 1883.
Vaerst u. Guillebeau, Zur Entwicklung der Niere beim Kalbe. Anat. Anz. Bd. XX. 1902.
Völker, Otomar, Über die Verlagerung des dorsalen Pankreas beim Menschen. Arch. mikr. Anat. Bd. 62.
Waldeyer, W., Eierstock und Ei Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Sexualorgane. Leipzig 1870.
Derselbe, Bau und Entwicklung der Zähne. Strickers Handb. der Lehre von den Geweben. Leipzig 1871.
Derselbe, Eierstock und Nebeneierstock in Strickers Handb. der Lehre von den Geweben. Leipzig 1871. S. 568.
Derselbe, Die Geschlechtszellen. Handb. der Entw.-Lehre. Jena 1902 u. 1903.
Weber, J. A., L'origine des glandes annexes de l'intestin moyen chez les vertébrés. Thèse Nancy 1902—1903. Auch Archiv microscopique. Tom. V.
Weber, S., Zur Entwicklungsgeschichte des uropoëtischen Apparates bei Säugern mit besonderer Berücksichtigung der Urniere zur Zeit des Auftretens der bleibenden Niere. Morphol. Arb. Bd. VII 1897. Mit 2 Tafeln.
Weldon, On the suprarenal bodies of Vertebrata. Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. XXV. 1885.
Wendeler, Paul. Die fetale Entwicklung der menschlichen Tuben. Arch. mikr. Anat. Bd. 45. 1895.
Wichser, Über Urnierenreste in den Adnexen des menschlichen Uterus. Diss. Zürich 1900.
Wiedersheim, R., Über die Entwicklung des Urogenitalapparates bei Krokodilen und Schildkröten. Arch. mikr. Anat. Bd. 36. 1890. Mit 3 Tafeln.
Wiesel, Jos., Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der menschlichen Nebenniere. Anat. Hefte. Bd. 19. 1902.
Wilder, Studies in the phylogenesis of the larynx. Anat. Anz. 1892.
Winckel, v., Über die Einteilung, Entstehung und Benennung der Bildungshemmungen der weiblichen Sexualorgane. Volkmann, Sammlung klin. Vorträge. Neue Folge 251/252. 1.
Winiwarter, H. v., Recherches sur l'ovogenèse et l'organogenèse de l'ovaire des Mammifères (Lapin et homme). Arch. de Biolog. Tom. XVII. 1901. Mit 6 Tafeln.
Derselbe, Nachtrag zu meiner Arbeit über Ovogenese der Säugetiere. Anat. Anz. 21. Bd. Jena 1902.
Wijhe, van, Über die Mesodermsegmente des Rumpfes und die Entwicklung des Excretionssystems bei Selachiern. Arch. mikr. Anat. Bd. XXXIII. 1889.
Woit, O., Zur Entwicklung der Milz. Anat. Hefte. Bd. 9. 1897.
Wolff, Kasp. Friedr., Über die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen. Übersetzt von Fr. Meckel. 1812.
Wölffler, A., Über die Entwicklung und den Bau der Schilddrüse. Berlin 1880.
Woods, Fred. Ad., Origin and Migration of the Germ-Cells in Acanthias. Amer. Journ. of Morphol. Bd. 1. 1901—1902. S. 307. Mit 14 Text-Figuren.
Zander, R., Ein Fall von echtem Hermaphroditismus beim Menschen. Anat. Anz. Bd. XXIII. 1903.
Zuckerkandl, E., Die Entwicklung der Schilddrüse und der Thymus bei der Ratte. Anat. Hefte. 1902.
Derselbe, Anatomische Einleitung in A. Fritsch und G. Zuckerkandl, Handb. der Urologie. 1903.

Embryologia cordis et vasorum.

Aschoff, A., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Arterien beim menschlichen Embryo. Morphol. Arb. Bd. II. 1892.

Bemmelen, J. F. van, Die Visceraltaschen u. Aortenbogen bei Reptilien u. Vögeln. Zool. Anz. IX. 1886

Derselbe, Über die Entwicklung der Kiementaschen u. der Aortabogen bei den Seeschildkröten, untersucht an Embryonen von Chelonia viridis. Anat. Anz. Bd. VIII. 1893.

Boas, J. E. V., Über die Arterienbogen der Wirbeltiere. Morphol. Jahrb. Bd. XIII 1888.

Born, G., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Säugetierherzens. Arch. mikr. Anat. Bd. XXXIII. 1889.

Bremer, John L., On the origin of the pulmonary arteries in mammals. Amer. Journ. Anat. Vol. I. 1901 u. 1902.

Budge, Untersuchungen über die Entwicklung des Lymphsystems beim Hühnerembryo. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1880 u. 1887.

Camp, de la, Familiäres Vorkommen angeborener Herzfehler etc. u. Persistenz des Ductus arteriosus (Botalli). Berliner klin. Wochenschr. 1903. Nr. 3.

Chiarugi, Giul, Appunti da servire alle storia delle vene azygos dei Mammiferi. Atti Soc. Toscana Sc. natur. Vol. V.

Dexter, Fr., On the vitelline vein of the cat. Amer. Journ. Anat. Vol. 1. 1902. pag. 261.

Derselbe, Ein Beitrag zur Morphologie des verlängerten Markes beim Kaninchen. Arch. Anat. u. Entw.-Gesch. (Anat. Abt.) 1895. S. 423.

Dohrn, Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. Mitt. a. d. zool. Station in Neapel. Bd. 6. 1886. VII u. VIII. Studie.

Êternod, Premiers stades de la circulation sanguine dans l'oeuf et l'embryon humain. Anat. Anz. Bd. XV. 1899.

Frédéric, Jakob, Beiträge zur Anatomie u. Entwicklungsgeschichte der Äste der Aorta descendens beim Menschen. Diss. Strassburg 1898.

Froriep, Entwicklungsgeschichte des Kopfes. Ergebnisse der Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. III. 1893.

Greil, Alfr., Beiträge zur vergleichenden Anatomie u. Entwicklungsgeschichte des Herzens u. des Truncus arteriosus der Wirbeltiere. Morphol. Jahrb. Bd. 31. 1903.

Grosser u. Brezina, Über die Entwicklung der Venen des Kopfes u. Halses bei Reptilien. Morphol. Jahrb. Bd. XXIII. 1895.

Grosser, Otto, Zur Anatomie u. Entwicklungsgeschichte des Gefäßsystems der Chiropteren. Anat. Hefte. Heft 55. Wiesbaden 1901.

Gulland, The development of lymphatic Glands. Journ. Pathol. Vol. 2. Edinburgh 1891.

Hensen, Beitrag zur Morphologie der Körperformen u. des Gehirns des menschlichen Embryos. Ztschr. Anat. u. Entw.-Gesch. 1877.

His, W., Anatomie menschlicher Embryonen. III. Bd. 1885. Mit Atlas in Folio.

Hochstetter, F., Über die Entwicklung der Extremitätenvenen bei den Amnioten. Morphol. Jahrb. Bd. XVII. 1891. S. 1.

Derselbe, Über die ursprüngliche Hauptschlagader der hintern Gliedmaße des Menschen und der Säugetiere, nebst Bemerkungen über die Entwicklung der Endäste der Aorta abdominalis. Morphol. Jahrb. Bd. XVI. 1890.

Derselbe, Über die Entwicklung der A. vertebralis beim Kaninchen, nebst Bemerkungen über die Entstehung der Ansa Vieussenii. Morphol. Jahrb. Bd. XVI. 1890. Mit 1 Tafel.

Derselbe, Entwicklung des Venensystems der Wirbeltiere. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. III. Bd. 1893. S. 482.

Derselbe, Die Entwicklung des Blutgefäßsystems. Handb. d. Entw.-Lehre. Bd. III. 1902.

Joulie et Bonne, Recherches sur le développement du système veineux chez la taupe. Journ. l'Anat. et Physiol. 41. Jahrg. Paris 1905.

Kadyi, H., Über einige seltene Anomalien des Gefäßsystems. Abh. u. Sitzb. Nat.-math. Kl. Akad. Wiss. Krakau. Bd. VII. 1880.

Kaestner, S., Eintreten der hintern Cardinalvenen für die fehlende Vena cava inferior beim erwachsenen Menschen. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1900. S. 271.

Keibel, Fr, Über einen menschlichen Embryo von 6,8 mm größter Länge (= N. L.) Verh. Anat. Ges. Jena 1899.

Koelliker, A., Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. 1879.

Kollmann, J., Die Entwicklung der Adergeflechte. Ein Beitr. z. Entw.-Gesch. d. Gehirns. Leipzig 1861.

Derselbe, Der Randwulst und der Ursprung der Stützsubstanz. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1884.

Derselbe, Gemeinsame Entwicklungsbahnen der Wirbeltiere. Gedenkschrift zur Eröffnung des Vesalianum. Ebenda 1885.

Krause, W., Varietäten des Aortensystems. Henles Handb. Anat. Gefäßlehre. II. Aufl. 1876.

Derselbe, Varietäten der Körpervenen in Henles Handb. Anat. ebenda S. 375.

Lauber, H., Ein Fall von teilweiser Persistenz der hinteren Cardinalvenen beim Menschen. Anat. Anz. Bd. XIX. 1901.

Ledouble, Des variations des troncs de la convexité de la crosse de l'aorte de l'homme et principalement de la reproduction chez lui de la formule aortique de l'orang, du gibbon, des singes quadrupèdes et des Carnassiers. Assoc. des Anat. Paris 1901.

Lewis, Fred. T., The development of the vena cava inferior. Amer. Journ. of Anat. Vol. I. 1901—1902.

Derselbe, The Development of the Veins in the Limbs of Rabbit Embryos. Amer. Journ. of Anat. Vol. V. 1905.

Derselbe, The Development of the Lymphatic System in Rabbits. Amer. Journ. Anat. Vol. V. 1905. S. 95.

Derselbe, The fifth and sixth Arches and the related Pharyngeal Pouches in the Rabbit and Pig. Anat. Anz. Bd. XXVIII. 1906.

Leydig, Das Parietalorgan der Reptilien u. Amphibien. Biol. Centralbl. Bd. VIII. 1888—1889. Erlangen 1889.

Lockwood, Development of the heart. British med. Journ. 1888, siehe auch Embr. muscul.

Derselbe siehe Literatur der Embryologia intestinorum.

MacCallum, J. B., On the muscular architecture and Growth of the ventricles of the Heart. J. Hopk. Hosp. Rep. Vol. IX.

Mall, Franklin, P., On the Development of the Blood-Vessels of the Brain in the Human Embryo. Amer. Journ. of Anatomy. Vol. IV. 1904.

Manchott, C., Die Hautarterien des menschlichen Körpers. Leipzig 1889. Mit Tafeln. 4°.

Manno, A., Sur un cas intéressant de „Arteria saphena magna" chez l'homme. Bibliogr. anat. Tome XIV. Paris. 1905.

Derselbe, Sopra una varietà di Arteria ischiadica nell' uomo. Studi Sassaresi Anno IV. 1906.

Marshall, J., On the Development of the Great anterior Veins in Man and Mammalia. Philos. Trans. R. Society Lond. 1850. Part. I.

Mehnert, E., Über Ursprung und Entwicklung des Hämovasalgewebes (Gefäßhofsichel) bei Emys lutaria taurica u. Struthio camelus. Morphol. Arb. Bd. VI.

Minot, Ch. S., On the veins of the Wolffian bodies in the pig. Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. 1898. Vol. 28.

Pangratz, A., Über die sog. Verdoppelung der oberen u. unteren Hohlvene. Diss. Königsberg i. Pr. 1894.

Parker and Tozier, The thoracique derivates of the posterior cardinal veins in swine. Bull. Museum Comp. Zoöl. 1898.

Popoff, Dem., Die Dottersackgefäße des Huhnes. Mit 12 lithographierten Tafeln in Farbdruck. Wiesbaden 1894. 4°.

Popowsky, J., Überbleibsel der Arteria saphena beim Menschen. Anat. Anz. VIII. Jahrgang. 1893.

Derselbe, Phylogenesis des Arteriensystems der unteren Extremitäten bei den Primaten. Ebenda. Bd. VIII. 1893.

Derselbe, Contribution à la morphologie de l'artère saphène chez l'homme. Bull. et Mém. Soc. d'Anthrop. Paris. Sonderabdruck, (wahrscheinlich 1904).

Rabl, K., Über die Entwicklung des Venensystems bei den Selachiern. Festschrift für R. Leuckart. 1892. Folio.

Ranvier, Morphologie et développement des vaisseaux lymphatiques chez les mammifères. Arch. anat. micr. Tom. I. 1897—98.

Röse, C., Zur Entwicklungsgeschichte des Säugetierherzens. Morphol. Jahrb. Bd. XV. 1889.

Rojecki, T., Sur la circulation artérielle chez le Macacus cynomolgus et le Macacus sinicus comparée a celle etc. de l'homme. Journ. Anat. et Physiol. 20. Jahrg. 1889. Mit 2 Tafeln.

Rug, C., Anomalie der Arteria cruralis. Würzburger med. Ztschr. 1863. Bd. IV. S. 344. Mit 1 Tafel.

Rückert und Mollier, Die erste Entstehung der Gefäße und des Blutes bei Wirbeltieren. Handb. der Entw.-Lehre. Bd. I, 1[2]. Jena 1906.

Sabatier, Observations sur les Transformations du système aortique dans la série des Vertébrés. Ann. Sc. natur. Ser. 5. Tom. XIX. 1874.

Sabin, Florence R., On the Origin of the Lymphatic System from the Veins and the Development of the Lymph-Hearts and Thoracic Duct in the Pig. Amer. Journ. of Anat. Vol. 1. 1901—1902.

Dieselbe, On the Development of the superficial Lymphatics in the Skin of the Pig. Amer. Journ. of Anat. 1904. Vol. III. S. 197. Mit 18 Textfiguren. 1905. Vol. IV.

Sakurai, T., Zur Entwicklungsgeschichte der Lungenarterien. Anat. Anz. 1904. Bd. XXV. S. 321.

Sala, Luigi, Sullo sviluppo dei cuori linfatici e dei dotti toracici nell' embrione di pollo. Ricerche Anat. norm. R. Univ. Roma. Vol. 7. pag. 263.

Salzer, H., Über die Entwicklung der Kopfvenen des Meerschweinchens. Morphol. Jahrb. Bd. XXIII. Leipzig 1895.

Salvi, „Arteriae superficiales et Arteriae comitantes" della estremità inferiore. Monit. Zool. ital. X. Jahrg. 1899. Nr. 2 u. 3.

Saxer, Fr., Über die Entwicklung und den Bau der normalen Lymphdrüsen und die Entstehung der roten und weißen Blutkörperchen. Anat. Hefte. Abt. 1. Vol. 6. S. 349.

Schwalbe, Ernst, Zur vergleichenden Anatomie der Unterarmarterien, speziell des Arcus volaris sublimis. Morphol. Jahrb. Bd. 23. 1895. Mit 2 Tafeln.

Sidlauer, Ein Fall von Persistenz des Ductus arteriosus (Botalli). Arch. für Kinderheilk. Bd. 34. Heft 5. 1892.

Soulié et Bonne, Recherches sur le Développement du système veneux chez la taupe. Journ. Anat. et Physiol. 41. Jahrgang. 1905.

Stefanis, F., Die Lymphgefäße der menschlichen Leber. Lab. für Anat. Univ. Kiew. Kiew 1904.

Sterzi, Gius., Die Blutgefäße des Rückenmarks. Untersuchungen über ihre vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Anat. Hefte. 24. Bd. Heft 74. 1905.

Stöhr, Ph., Über die Entwicklung der Darmlymphknötchen und über die Rückbildung von Darmdrüsen. Arch. mikr. Anat. Bd. 51. 1898. Mit 4 Tafeln.

Strahl u. Carius, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Herzens und der Körperhöhlen. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1889.

Tandler, Jul., Zur Entwicklungsgeschichte der Kopfarterien bei den Mammalia. Morphol. Jahrb. Bd. XXX. 1902.

Derselbe, Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Darmarterien. Anat. Hefte. Heft 71. 23. Bd. 1903.

Derselbe, Über die Varietäten der Art. coelica und deren Entwicklung. Anat. Hefte. Heft 76. 25. Bd. 1904.

Derselbe, Zur Entwicklungsgeschichte der arteriellen Wundernetze. Anat. Hefte. Heft 93. 1906.

Tichomiroff, Les variations des artères et des veines du corps humain. Kiew 1900.

Van Pee, Note sur le développement du système veineux du Foie chez les embryons de Lapin. Journ. Anat. et Physiol. Tom. XXXV. 1899.

Versari, Ricc., Rara anomalia della Valvola di Eustachio in uomo adulto con doppia vena cava superiore. Ric. Laborat. Anat. Roma. Vol. XI. 1905.

Vriese, B. de, Sur la signification morphologique des artères cérébrales. Arch. de Biolog. Tom. XXI. 1904. S. 357.

Wenzel Gruber, Über den Sinus communis und die Valvulae der Venae cardiacae und über die Duplicität der Vena cava superior. Mém. Acad. des Sc. St. Petersburg. T. VII. 1864. 4°.

Wertheimer, E., Recherches sur la veine ombilicale. Journ. Anat. et physiol. Par. Année XXII. 1886.

Young and Robinson, The development and morphology of the vascular system in mammals. The posterior end of the Aorta. Journ. Anat. and. Physiol. V. 32. 1898.

Zagorsky, Observationum anatomicarum quadrigae de singulari arteriarum aberratione. Mem. Acad. des Sc. de St. Petersburg. Tom. I. 1809.

Zimmermann, Über die Kiemenarterienbogen des Menschen. Verh. des zehnten internat. med. Kongr. Berlin 1890 u. Anat. Anz. 1890.

Derselbe, Über einen zwischen Aorten- u. Pulmonalisbogen gelegenen Kiemenarterienbogen beim Kaninchen. Anat. Anz. Bd IV. 1889.

Ziegler, Über die embryonale Anlage des Blutes bei den Wirbeltieren. Verh. d. zool. Gesell. 1892.

Zumstein, J., Zur Anatomie und Entwicklung des Venensystems des Menschen. Anat. Hefte. Bd. VI. Wiesbaden 1896.

Zuckerkandl, E., Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Arterien des Unterschenkels. Anat. Hefte. Heft 15 1895.

Derselbe, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Arterien des Vorderarmes 1 u. 2. Anat. Hefte. 1894 u. 1895.

Embryologia cerebri et nervorum.

Béranek, E., Über das Parietalauge der Reptilien. Jenaische Ztschr. Naturwiss. Bd. XXI. 1888.

Derselbe, Sur le nerf pariétal et la morphologie du troisième oeil des vertébrés. Anat. Anz. 1892.

Bertachini, P., Intorno alla struttura anatomica dei centri nervosi di un embryone umano, lungo 4,5 mm. Internat. Monatschr. Anat. u. Physiol. Bd. 14. 1897. S. 217.

Derselbe, Descrizione di un giovanissimo embrione con speciale riguardo allo sviluppo dei centri nervosi. Ebenda. Bd. XV. 1898. pag. 1.

Bischoff, Th. L. W., Die Gehirnwindungen des Menschen mit Berücksichtigung ihrer Entwicklung bei dem Fetus u. ihrer Anordnung bei den Affen. Abh. Akad. d. Wiss. München. II. Kl. Bd. X. II. Abt. München 1868.

Bolk, L., Das Cerebellum der Säugetiere I. u. II. Teil. Petrus Camper. III. Bd. 1904.

Derselbe, On the development of the cerebellum in man. Koninkl. Akad. Wetenschaft. Amsterdam. Juni u. August. 1905.

Blumenau, Zur Entwicklung u. feineren Anatomie des Hirnbalkens. Arch. mikr. Anat. 1891 Bd. XXXVII.

Burckhardt, R., Bauplan des Wirbeltiergehirns. Morphol. Arb. Bd. IV. Heft 2.

Chiarugi, Observations sur les premières phases de développement des nerfs encephaliques chez les mammifères et en particulier sur la formation du nerf olfactiv. Arch. ital. Biol. XV. 1891.

Derselbe, Lo sviluppo dei nervi oculomotore e trigemello. Monit. Zool. 1894. Dez. S. 275.

Cunningham, D. J., Contribution to the surface Anatomy of the cerebral Hemispheres. Cunningham Memoirs. No. 7. R. Irish Acad. Dublin 1892.

Cutore, G., Ricerche anatomo-comparative sullo sviluppo, sull' istogenesi e sui caratteri definitivi dell' estremo caudale del midollo spinale. Arch. Anat. e Embryol. Ital. Vol. IV. Firenze 1905. Mit 7 Tafeln.

Dejerine, J., Anatomie des centres nerveux. Tom. I. Paris 1895. Tom. II. Paris 1901. Mit 800 Abbildungen im Text.

Dixon, Fr, On the development of the branches of the fifth cranial nerve in man. Trans. R. Dublin Soc. Vol. VI. 1896.

Dohrn, Mehrere Arbeiten über die Entwicklung der Nerven. Mitt. Zool. Station Neapel. Bd. VIII. Bd. X, XV. 1888—1902.

Dogiel, A. S., Die Nervenendigungen im Nagelbett des Menschen. Arch. mikr. Anat. Bd. 64. 1904.

Duval, M, La Corne d'Ammon (Morphologie et Embryologie.) Arch. de Neurol. Nr. 6 u. 7. 1881—82. Paris 1882.

Edinger, Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen u. der Tiere. VII. Aufl. I. Bd. Leipzig 1904. Mit 268 Abbildungen im Text.

Ewart, On the Development of the Ciliary or Motor Oculi Ganglion. Proc. R. Soc. Lond. 1889. Vol. 47. S. 287. (Betrifft einen menschlichen Fetus.)

Flechsig, Die Leitungsbahnen im Gehirn u. Rückenmark des Menschen. Auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen dargestellt. Leipzig 1876.

Froriep, Aug., Über die Ganglienleisten des Kopfes und des Rumpfes und ihre Kreuzung in der Occipitalregion. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) Leipzig 1901.

Derselbe, Zur Entwicklungsgeschichte der Kopfnerven. Verh. Anat. Ges. Jena 1891.

Fröhlich u. Grosser, Beiträge zur metameren Innervation der Haut. Deutsche Ztschr. f. Nervenheilk. Bd. XXIII. 1903.

Gehuchten, van, A., Le système nerveux de l'homme. IV. Aufl. Louvain 1906.

Giglio-Tos, Erm., Sui primordi dello sviluppo dell nervo acustico-faciale nell' uomo. Anat. Anz. Bd. XXI. 1902.

Derselbe, Sull' origine embrionale del nervo trigemino nell' uomo. Anat. Anz. Bd. XXI. 1902. S. 85.

Goldstein, K., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirns. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1903.

Grosser u. Fröhlich, Beiträge zur Kenntnis der Dermatome der menschlichen Rumpfhaut. Morph. Jahrb. Bd. XXX. 1902.

Grönberg, G., Die Ontogenese eines niedern Säugergehirns nach Untersuchungen an Erinaceus europaeus. Zool. Jahrb. Bd. XV. 1901.

Hensen, V., Die Entwicklungsmechanik der Nervenbahnen im Embryo der Säugetiere. Kiel u. Leipzig 1903. 4°.

Hill, Ch., Developmental History of the primary segments of the vertebrate Head. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 13. 1900. S. 393. Mit 3 Tafeln.

His, W., Zur Geschichte des Gehirns. Abh. Math.-phys. Kl. Sächs. Akad. Wiss. Bd. XIV. 1888.

Derselbe, Anatomie menschlicher Embryonen. Leipzig 1880, 1882, 1885. Mit Atlas in Folio.

Derselbe, Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes und der Nervenzellen. Abh. Math.-phys. Kl. sächs. Ges. Wiss. Bd. XIII. Nr. 6. 1886.

Derselbe, Zur Geschichte des Gehirns sowie der zentralen und peripheren Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Abh. math.-phys. Kl. sächsische Akad. der Wiss. 1888. Bd. XIV. Nr. 7.

Derselbe, Die Formenentwicklung des menschlichen Vorderhirns vom Ende des ersten bis zum Beginn des dritten Monats. Abh. Ebenda. Bd. XV. 1889.

Derselbe, Zur allgemeinen Morphologie des Gehirns. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1892. Mit vielen Figuren.

Derselbe, Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während der ersten Monate. Leipzig 1904. Mit 115 Abbildungen im Text.

His, W. jun., Über die Entwicklung des Bauchsympathicus beim Hühnchen u. Menschen. Arch. Anat. u. Entw.-Gesch. Suppl. 1897. Mit 1 Tafel.

Hochstetter, F., Über die Beziehungen des Thalamus opticus zum Seitenventrikel der Großhirnhemisphären. Verh. Anat. Ges. Jena. 1895. Bd. X.

Derselbe, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Bibliotheca medica. Mit 4 Tafeln. 1898. 4°.

Kappers, Ar., Recherches sur le développement des Gaines dans le tube nerveux. Petrus Camper. Jahrg. 2. 1903.

Keibel, Fr., Über einen menschlichen Embryo von 6,8 mm größter Länge (= N. L.). Verh. Anat. Ges. Jena 1899.

Kollmann, J., Die Entwicklung der Adergeflechte. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Mit 1 Tafel Abbildungen. Leipzig 1861.

Koelliker, A., Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. II. Auflage. 1879.

Kupffer, K. v., Entwicklung des Kopfes. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. II. 1892. Siehe dort weitere Literatur.

Derselbe, Die Morphogenie des Zentralnervensystems. Handbuch der Entw.-Lehre. Jena 1903.

Kraushaar, Rich., Die Entwicklung der Hypophysis u. Epiphysis bei Nagetieren. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 41.

Launois et Mulon, Reconstructions plastiques des premières phases du développement de l'hypophyse humaine. Assoc. des Anat. Paris 1904.

Lenhossék, v., Zur ersten Entwicklung der Nervenzellen u. Nervenfasern bei dem Vogelembryo. Verh. Naturf. Ges. Basel 1890. Bd. IX.

Derselbe, Die Entwicklung der Ganglienanlagen bei dem menschlichen Embryo. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1891.

Lewis, Fred. T., The mixed cerebral Nerves in Mammals. Journ. Comp. Neurol. and Psychol. Vol. XVI. 1906.

Leydig, Frz., Das Parietalorgan der Reptilien u. Amphibien. Biol. Zentralbl. Bd. VIII.

Locy, Metameric segmentation in the medullary folds and embryonic rim. Anat. Anz. Bd. IX. 1894.

Löwe, L., Beiträge zur Anatomie und Entwicklung des Nervensystems der Säugetiere u. des Menschen. Berlin 1880. Folio.

Mall, F. G., The transitory or artificial fissures of the human cerebrum. Amer. Journ. of Anat. Vol. II. 1903.

Marshall, Miln., On the early stages of development of the nerves in Birds. Journ. Anat. and Physiol. 1877. Vol. XI.

Derselbe, The development of the Cranial nerves in Birds. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. XVIII. 1878.

Derselbe, On the Head cavities and associated nerves. Ebenda. Vol. XXI. 1881.

Marchand, F., Über die Entwicklung des Balkens im menschlichen Gehirn. Arch. mikr. Anat. Bd. 37. 1891.

Martin, P., Zur Entwicklung des Gehirnbalkens bei der Katze. Anat. Anz. Bd. IX. 1894. S. 156 und ebenda S. 472.

Derselbe, Bogenfurche und Balkenentwicklung bei der Katze. Jenaische Ztschr. Naturwiss. N. F. Bd. XX. 1894.

Mertens, V. E., Über die Hautzweige der Intercostalnerven. Anat. Anz. Bd. XIV. 1898.

Mihalkovics, V. v., Entwicklungsgeschichte des Gehirns nach Untersuchungen an höheren Wirbeltieren u. dem Menschen. 4°. Leipzig 1877. Mit Tafeln.

Mingazzini, Über die Entwicklung der Furchen und Windungen des menschlichen Gehirns. Unters. z. Naturlehre von J. Moleschott. Bd. XIII. S. 498.

Minot, Ch. S., Die frühen Stadien und die Histogenese des Nervensystems. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. VI. 1896.

Derselbe, On the Morphology of the Pineal region, based upon its development in Acanthias. Amer. Journ. of Anat. Vol. I. 1901—1902.

Müller, W., Über die Entwicklung und Bau der Hypophysis und des Processus infundibuli cerebri. Jenaische Ztschr. Bd. VI. 1871.

Neal, H. V., The Segmentation of the Nervous system in Squalus Acanthias. Bull. Museum Comp. Zoöl. Vol. 31. 1898. Nr. 7.

Derselbe, The development of the ventral nerves in Selachii. I. Spinal ventral nerves. Mark anniversary Volume. Article XV. Mit 3 Tafeln. 1903. 4°.

Neumayer, L., Studie zur Entwicklungsgeschichte des Gehirnes der Säugetiere. Festschr. f. Kupffer. Jena 1899. 2°.

Nußbaum, J., Zur Entwicklungsgeschichte des Gaumens der Stensonschen u. Jacobsonschen Kanäle u. der Hypophyse beim Hunde. Anz. Akad. Wiss. Krakau. März 1896.

Derselbe, Einige neue Tatsachen zur Entwicklung der Hypophysis cerebri bei Säugetieren. Anat. Anz. Bd. 12. 1896. Nr. 7.

Onodi, Über die Entwicklung des sympathischen Nervensystems. Arch. mikr. Anat. Bd. XXVI. 1868.

Osborn, Henry F., The origine of the Corpus callosum, a contribution upon the cerebral commissures of the Vertebrata. Morphol. Jahrb. Bd. XII. 1887.

Rabl, C., Über das Gebiet des Nervus facialis. Anat. Anz. Jahrg. II. Nr. 8. 1887.
Derselbe, Über die Metamerie des Wirbeltierkopfes. Verh. anat. Ges. Jena 1892.
Reichert, C. B., Der Bau des menschlichen Gehirns. Leipzig 1859 u. 1861. 4°. Mit vielen Tafeln.
Retzius, G., Das Menschenhirn. Studien in der makroskopischen Morphologie. 2 Bände. I. Text. II. Atlas mit 96 Tafeln. Stockholm 1896. Folio.
Derselbe, Zur Frage von den sog. transitorischen Furchen des Menschenhirns. Anat. Anz. Bd. 19. 1901.
Sagemehl, Untersuchungen über die Entwicklung der Spinalnerven. Dorpat 1882.
Salvi, Gi., Sopra lo sviluppo delle meningi cerebrali. Atti Soc. Toscana Sc. Nat. Pisa Mem. Vol. XV. 1897.
Schaper, A., Die frühesten Differenzierungsvorgänge im Zentral-Nervensystem. Arch. Entw.-Mech. Bd. V. 1897.
Derselbe, Zur Frage der Existenzberechtigung der Bogenfurchen am Gehirne menschlicher Embryonen. Verh. anat. Ges. Jena 1904.
Schmidt, F., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Ztschr. wiss. Zool. Bd. 11. 1862.
Sedgwick, On the inadequazy of the cellulartheorie of development and on the early development of nerves particulary of the third nerv and of the sympathetic on Elasmobranchii. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. XXXVII. 1894.
Smirnow, A. E. v., Einige Beobachtungen über den Bau der Spinalganglien bei einem viermonatlichen menschlichen Embryo. Arch. mikr. Anat. Bd. 59. 1901.
Smith, Elliot, The Morphology of the true „Limbic Lobe" corpus callosum, septum pellucidum and Fornix. Journ. Anat. u. Physiol. Vol. XXX. 1896.
Soury, Jules, Le système nerveux central, structure et fonctions. Histoire critique des théories et des doctrines. Paris 1899.
Spencer, Baldw., On the presence and structure of the pineal eye in Lacertilia. Quart. Journ. micr. Sc. Vol. XXVII. 1886.
Staderini, R., Intorno alle cavità premandibolari del Gongylus ocellatus e al loro rapporto con la tasca ipofisaria di Rathke. Atti Accad. Giovenia Sc. Nat. Catania. Vol. XIII. Ser. 4°.
Sterzi, G., Richerche intorno alla Anatomia comparata ed all' ontogenesi delle Meningi. P. I. Meningi midollari. Atti R. istit. Veneto Sc. lett. Arti. Tom. 60. 1900—1901.
Derselbe, Intorno alla divisione della dura madre dell' endocranio. Monit. zool. Anno XIII. 1902. Nr. 1.
Derselbe, Intorno alla struttura dell Ipofisi nei vertebrati. Atti Accad. veneto-trentino-istriana. Math.-nat. Kl. Vol. 1°. 1904.
Stieda, Ludw., Studien über das zentrale Nervensystem der Vögel u. Säugetiere. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XIX. 1868.
Strahl u. Martin, Die Entwicklung des Parietalauges. Arch. Anat. u. Physiol. 1888.
Strasser, Alte u. neue Probleme der entwicklungsgeschichtlichen Forschung auf dem Gebiete des Nervensystems. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. I. 1892.
Derselbe, Die Hüllen des Gehirns u. des Rückenmarks, ihre Funktionen u. ihre Entwicklung. Assoc. des Anat. Paris 1901.
Streeter, Georg L., The Development of the Cranial and Spinal Nerves in the Occipital Region on the Human Embryo. Amer. Journ. of Anat. Bd. IV. S. 93. 1904.
Vignal, Développement des éléments du système nerveux cerebrospinal. Paris 1889.
Villiger, Emil, Morphologie u. Faserverlauf des Rhinencephalon. Leipzig 1904.
Weber, A., Observations sur les premières phases du développement de l'Hypophyse chez les Cheiroptères. Bibliogr. anat. Paris. Tome VI. 1898.
Zander, R., Beiträge zur Morphologie der Dura mater u. zur Knochenentwicklung. Festschrift für Kupffer. 1899.
Ziehen, Th., Morphogenie des Zentralnervensystems der Säugetiere. Handb. der Entw.-Lehre. Bd. II. 3. Jena 1905.
Derselbe, Die Histogenese von Hirn u. Rückenmark, Entwicklung der Leitungsbahnen und der Nervenkerne bei den Wirbeltieren. Handbuch der Entw.-Lehre. 25. u. 26. Lief. Jena 1905.
Zuckerkandl, E., Zur Entwicklung des Balkens und des Gewölbes. Sitzb. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. Wien. Bd. 110, 1901. Abt. III.

Integumentum commune et Organa sensuum.

Alexander, G., Über Entwicklung u. Bau der Pars inferior Labyrinthi der höheren Säugetiere. Mit 9 Tafeln u. 4 Textfiguren. Denkschr. math.-naturw. Kl. Akad. Wiss. Bd. 70. Wien 1900.

Angelucci, Über Entwicklung und Bau des vorderen Uvealtractus der Vertebraten. Arch. mikr. Anat. Bd. XIX. 1881.

Arnold, Jul., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Auges. Heidelberg 1874. Mit Tafeln.

Ayers, H., On the origin of the internal ear and the functions of semicircular canals and cochlea. Milwaukee 1900.

Backmund, K., Entwicklung der Haare und Schweißdrüsen der Katze. Diss. Bern. Anat. Hefte. Bd. 26. Heft 79/80. Wiesbaden 1904.

Baginsky, Zur Entwicklung der Gehörschnecke. Arch. mikr. Anat. Bd. XXVIII. 1886.

Bambeke, Ch. van, Contribution à l'histoire du développement de l'oeil humain. Ann. Soc. Med. Gand. Vol. 57. 1879.

Bardeleben, von, Die Häufigkeit überzähliger Brustwarzen (Hyperthelie), besonders beim Manne. Verh. anat. Ges. Jena 1891.

Barfurth u. Dragendorff, Versuche über Regeneration des Auges und der Linse beim Hühnerembryo. Verh. anat. Ges. Jena 1902. S. 185. Mit 13 Abbildungen.

Barfurth, Zur Entwicklung der Milchdrüse. Diss. Bonn 1882.

Baum u Dobers, Die Entwicklung des äußeren Ohres von Schwein u. Schaf. Anat. Hefte. Bd. 28. 1905.

Baumgarten, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen. Arch. mikr. Anat. Bd. XL. 1892.

Beecker, Ad., Vergleichende Stilistik der Nasenregion bei den Sauriern, Vögeln und Säugetieren. Morph. Jahrb. Bd. 31. 1903. S. 565.

Boettcher, A., Über Entwicklung und Bau des Gehörlabyrinthes. Nach Untersuchungen an Säugetieren. Verh. Leop.-Carol. Akad. Bd. XXXV. 1869.

Blaschko, A., Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Oberhaut. Arch. Anat. u. Physiol. 1884. S. 173; ferner Arch. mikr. Anat. Bd. XXX. 1887.

Bonnet, Die Mammororgane im Lichte der Ontogenie und Phylogenie. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. II. Wiesbaden 1893 u. Bd. VII. Wiesbaden 1898.

Born, G., Die Nasenhöhle und der Tränennasengang der amnioten Wirbeltiere. Morphol. Jahrb. Bd. V. 1879 u. Bd. VIII. 1883.

Boveri, Th., Über die phylogenetische Bedeutung der Sehorgane des Amphioxus. Zool. Jahrb. 1903. Suppl. 7.

Bowen, J. J., The epitrichial Layer of the human epidermis. Anat. Anz. Bd. IV. 1889. S. 441.

Breßlau, Ernst, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Mammarorgane bei den Beuteltieren. Ztschr. Morphol. u. Anthr. Bd. 4.

Derselbe, Weitere Untersuchungen über Ontogenie u. Phylogenie des Mammarapparates der Säugetiere. (Die Bedeutung der Milchlinie.) Anat. Anz. Bd. XXI. 1902.

Broman, J., Über die Entwicklung der Gehörknöchelchen beim Menschen. Anat. Hefte. Bd. 11. 1899.

Brunn, von, Haut, Integumentum commune i. Handb. der Anat. Jena. Bd. V. Abt. 1. 1897.

Burckhardt, Rud., Die Einheit des Sinnesorgansystems bei den Wirbeltieren. Internat. Zool.-Kongr. Berlin 1901.

Burtscher, Hugo, Das Wachstum der Extremitäten beim Menschen und bei Säugetieren vor der Geburt. Ztschr. Anat. u. Entw.-Gesch. 2. Bd. 1877.

Carpenter, Fr. W., The development of the oculomotor nerv, the ciliary Ganglion and the abducent nerve in the chick. Mit 7 Tafeln. Cambridge Mass. Bull. Mus. Comp. Zoöl. Vol. 48. Jan. 1906.

Cirincione, G., Sui primi stadi dell' ochio umano. Assoc. Napoletana di Med. e Nat. Anno II. 1891.

Derselbe, Über die Genese des Glaskörpers bei den Wirbeltieren. Verh. anat. Ges. Jena 1903. S. 50—60.

Derselbe, G., Über die Entwicklung der „Capsula perilenticularis". Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1897. Suppl. S. 171.

Collin, R., Recherches sur le développement du muscle sphincter de l'iris chez les oiseaux. Bibliogr. anat. Paris 1903. Tom. XII.

Creighton, C., On the development of the mamma and of the mammary function. Journ. Anat. and Physiol. Vol. XI. 1876.

Curtis, F., Sur le développement de l'ongle chez le foetus humain. Journ. Anat. et Physiol. 1889.

Disse J., Die Ausbildung der Nasenhöhle nach der Geburt. Arch. Anat. u. Physiol. 1889. Suppl.

Derselbe, Die erste Entwicklung des Riechnerven. Anat. Hefte. 1897.

Derselbe, Riechschleimhaut u. Riechnerv bei den Wirbeltieren. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. XI. 1901. Wiesbaden 1902.

Döměny, P., Entwicklung und Bau der Bursae mucosae. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1897.

Dreyfuß, K., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Mittelohres u. des Trommelfelles des Menschen u. der Säugetiere. Morphol. Arb. Bd. II.

Ebner, v., Mikroskopische Studien über Wachstum und Wechsel der Haare. Sitzb. der K. Akad. Wiss. Wien 1876. Math-phys. Kl. Abt. 3.

Eggeling, H., Über die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen I u. II; in: Semons Zool. Forschungsreisen. Bd. 4. Mit 2 Tafeln.

Derselbe, Über ein wichtiges Stadium in der Entwicklung der menschlichen Milchdrüse. Anat. Anz. Bd. XXIV. 1904. S. 595.

Derselbe, Über die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen (III. letzte Mitteilung). Ebenda. 1905. Mit 1 Tafel.

Eichhorst, H., Verbreitungsweise der Hautnerven beim Menschen. Ztschr. f. klin. Med. Bd. XIV. 1888.

Eschweiler, R., Zur Entwicklung des schallleitenden Apparates mit bes. Berücksichtigung des Musculus tensor tympani. Arch. mikr. Anat. Bd. 63. 1904.

Ewetzky, v., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Auges. Arch. für Augenheilk. Bd. VIII. 1879.

Falchi, Über Histogenese der Retina und des Nervus opticus. Graefes Arch. Bd. XXXIV. 1887.

Feiertag, Über die Bildung der Haare. Diss. Dorpat 1875.

Froriep, A., Über die Entwicklung des Sehnerven. Anat. Anz. 6. Jahrgang. 1891.

Derselbe, Die Entwicklung des Auges der Wirbeltiere. Handbuch der Entw.-Gesch. Bd. II. Jena 1905. Mit zahlreichen Abbildungen im Text.

Derselbe, Über die Einstülpung der Augenblase. Arch. mikr. Anat. Bd. 66. 1905.

Fuchs, Ernst, Lehrbuch der Augenheilkunde. 8. Aufl. Leipzig u. Wien 1900.

Fuchs, Hugo, Zur Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierauges I. Mit 34 Figuren auf 12 Tafeln. Anat. Hefte. 28. Bd. Heft 83. Wiesbaden 1905.

Derselbe, Bemerkungen über die Herkunft u. Entwicklung der Gehörknöchelchen bei Kaninchen-embryonen etc. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) Suppl. 1905. Mit 4 Tafeln.

Fürst, C. M., Zur Kenntnis der Histogenese und des Wachstums der Retina. Lund 1904.

Gage, S. Ph., A three weeks' human Embryo, with especial reference to the Brain and the Nephric system. Amer. Journ. of Anatomy. Vol. IV. 1905.

Garcia, S. A., Beiträge zur Kenntnis des Haarwechsels bei menschlichen Embryonen u. Neugeborenen. Morphol. Arb. Bd. 1. 1892.

Gegenbaur, C., Zur Morphologie des Nagels. Morphol. Jahrb. Bd. X. 1885.

Graberg, Beiträge zur Genese des Geschmacksorgans des Menschen. Morphol. Arb. Bd. 8. 1898.

Gradenigo, Die embryonale Anlage des Mittelohres. Die morphologische Bedeutung der Gehörknöchelchen. Mitt. aus dem embryol. Instit. Univ. Wien. 1887.

Gray, H., On the Development of the Retina and the optic nerv and of the Membranous Labyrinth and Auditory Nerv. Philos. Trans. Soc. Part. I. London 1850. 4°.

Grosser u. Fröhlich, Beiträge zur Kenntnis der Dermatome der menschlichen Rumpfhaut. Morphol. Jahrb. Bd. XXX. 1902.

Grosser, O., Die Metamerie der Haut. Sammelreferat. Zentralbl. Grenzgebiet der Med. u. Chir. Jena 1904. Mit 99 Literaturhinweisen.

Hammar, Studien über die Entwicklung des Vorderdarmes u. einiger angrenzender Organe. I. Abt. Arch. mikr. Anat. 1892. Bd. 59. (äuß. Gehörgang u. Mittelohrraum).

Hasse, Die vergleichende Morphologie u. Histologie des häutigen Gehörorgans der Wirbeltiere. Leipzig 1873.

Heape, Walter, The Development of the Mole (Talpa europea). Quart. Journ. Micr. London 1887. Mit 3 Tafeln.

Heerfordt, Studien über den Musculus dilatator pupillae etc. Anat. Hefte. Bd. 14. 1900.

Henneberg, B., Die erste Entwicklung der Mammarorgane bei der Ratte. Anat. Hefte. Wiesbaden. Heft 41. 1899.

Hensen, V., Die Entwicklungsmechanik der Nervenbahnen im Embryo der Säugetiere. Kiel u. Leipzig 1903. 4°.

Hepburn, David, The papillary ridges on the Hands and Feet of Monkeys and Men. Trans. R. Soc. Dublin. Vol. V. 1895.

Hermann, F., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Geschmacksorgans beim Kaninchen. Arch. mikr. Anat. Bd. XXIV. 1884.

Herr, Fr., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges. Diss. Berlin 1893.

Herzfeld, Über das Jacobsonsche Organ des Menschen u. der Säugetiere. Zool. Jahrb. Bd. III.

Herzog, H., Über die Entwicklung der Binnenmuskulatur des Auges. Arch. mikr. Anat. Bd. 60. 1902.

Hirschland, L., Beiträge zur ersten Entwicklung der Mammarorgane beim Menschen. Anat. Hefte. Bd. XI. 1898.

His, Die morphologische Betrachtung der Kopfnerven. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1887. S. 441. (Ursprung des N. opticus.)

Derselbe, Die Formenentwicklung des menschlichen Vorderhirns etc., darin „das primäre Verhalten des Riechnerven". Abh. Sächs. Ges. Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. XV. 1889.

Derselbe, Beobachtungen zur Geschichte der Nasen- u. Gaumenbildung beim menschlichen Embryo. Abh. sächs. Ges. Wiss. (Math.-phys. Abt.). 1901.

His, W., jun., Zur Entwicklungsgeschichte des Acusticofacialisgebietes beim Menschen. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1889.

Hochstetter, F., Über die Bildung der inneren Nasengänge oder primitiven Choanen. Verh. anat. Ges. Jena 1891 u. 1892.

Johnson, Pads on the Palm and Sole of the Human foetus. Amer. Nat. Vol. XXXIII. 1899. Sept.

Kallius, E., Das Sehorgan. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. X. 1900. Wiesbaden 1901. Mit 36 Textfiguren. Bd. XII. 1902. Wiesbaden 1903. Mit 12 Textfiguren. Bd. XIII. 1903. Wiesbaden 1904. Mit 15 Textfig.

Derselbe, Ein Fall von Milchleiste bei einem menschlichen Embryo. Anat. Hefte. Wiesbaden 1897. Mit 2 Tafeln.

Derselbe, Geruchsorgan und Geschmacksorgan. Handb. der Anat. Bd. V. 1905.

Kastschenko, Das Schicksal der embryonalen Schlundspalten bei Säugetieren. Arch. mikr. Anat. Bd. 30. 1887.

Keibel, F., Ontogenie und Phylogenie von Haar und Feder. Ergebnisse der Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. V. 1895.

Derselbe, Zur Entwicklung des Glaskörpers. Arch. für Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.) 1886.

Derselbe, Zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie der Nase und des oberen Mundrandes (Oberlippe) bei Vertebraten. Anat. Anz. Bd. VIII. 1893.

Keil, Rich., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Auges vom Schwein mit besonderer Berücksichtigung der fetalen Augenspalte. Anat. Hefte. 96. Heft (32. Bd.) 1906.

Keßler, Untersuchungen über die Entwicklung des Auges, angestellt am Hühnchen u. Triton. Diss. Dorpat. 1871.

Derselbe, Zur Entwicklung des Auges der Wirbeltiere. Leipzig 1877.

Killian, G., Zur Anatomie der Nase menschlicher Embryonen. Arch. Laryng. u. Rhinol. 1895. u. 1896.

Kollmann, A., Der Tastapparat des Fußes von Affe u. Mensch. Arch. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1885.

Koelliker, v., Über die Entwicklung des Auges u. Geruchsorganes beim Menschen und beim Hühnchen. Verh. Physik.-Med. Ges. Würzburg. Bd. XVII. 1883.

Derselbe, Zur Entwicklung des Auges u. Geruchsorganes menschlicher Embryonen. Mit 4 lithogr. Tafeln. Würzburg 1883. 8°. Festschrift.

Koelliker, von, Die Entwicklung des menschlichen Nagels. Ztschr. wiss. Zool. Bd. 47. 1888.
Derselbe, Entwicklungsgeschichte des Menschen. 2. Aufl. Leipzig. 1879.
Krause, R., Entwicklungsgeschichte des häutigen Bogenganges. Arch. mikr. Anat. Bd. XXXV. 1890.
Derselbe, Die Entwicklung des Aquaeductus vestibuli etc. Anat. Anz. Bd. 19. 1901.
Krause, W., Die Entwicklung der Haut und ihrer Nebenorgane. Handb. Entw.-Lehre. Bd. II. 1902.
Kupffer, von, Über Monorhinie und Amphirhinie. Sitzb. Akad. Wiss. München. Math.-phys. Kl. Bd. 24. 1894.
Lange, O., Zur Anatomie des Auges des Neugeborenen. I. Zur Anatomie des Ciliarmuskels des Neugeborenen. Klin. Monatsbl Augenheilk. 1900. S. 1—6.
Langer, Über den Bau u. die Entwicklung der Milchdrüsen. Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien. Math-anat. Kl. Vol. III. 1850.
Legal, E., Die Nasenhöhlen u. der Tränennasengang der amnioten Wirbeltiere. Morphol. Jahrb. Bd. VIII. 1883. Mit 1 Tafel.
Lenhossék, M. v., Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen. 2. Aufl. Mit 6 Tafeln u. 60 Figuren im Text. 1895. 8⁰. S. 98. (Ursprung der Opticusfasern.)
Derselbe, Die Entwicklung des Glaskörpers. Leipzig 1903.
Lewis, Warr. H., Wandering Pigment-Cells arising from the Epithelium of the Optic cup, with Observations on the Origin of the M. Sphincter pupillae. Mit 1 Tafel u. 15 Textfig. Amer. Journ. of Anat. Vol. II. 1903. S. 405.
Lieberkuehn, Beiträge zur Anatomie des embryonalen Auges. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1879. Mit 2 Tafeln.
Derselbe, Über das Auge des Wirbeltier-Embryo. Schrift. Beförd. Naturwiss. Marburg. Cassel 1872. Mit 11 Tafeln. 8⁰.
Marshal, Miln, The morphology of the vertebrate olfactory organ. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. XIX. 1879.
Maschke, G., Zur Bildung der primitiven Choane, des Jacobsonschen Organs und der Stensonschen Gänge. Diss. Bern 1904.
Maurer, F., Die Epidermis u ihre Abkömmlinge. Leipzig. 4⁰. 1895.
Merkel, Fr., Über das Jacobsonsche Organ des Erwachsenen u. die Papilla palatina. Anat. Hefte. 1892.
Mihalkovics, von, Nasenhöhle u. Jacobsonsches Organ. Anat. Hefte. Bd. XI. Heft 1. 1898.
Minot, Ch. S., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. Übersetzt von Kästner. Leipzig 1894.
Mitrophanow, Über die erste Anlage des Gehörorgans bei niederen Wirbeltieren. Biol. Centralbl. Bd. X. 1890/91.
Miyake, R., Ein Beitrag zur Anatomie des Musculus dilatator pupillae bei den Säugetieren. Verh. physik.-med. Ges. Würzburg 1901.
Moldenhauer, Zur Entwicklung des mittleren u. äußeren Ohres. Morphol. Jahrb. Bd. III. 1877.
Müller, W., Über die Stammesentwicklung des Sehorgans der Wirbeltiere. Festgabe an C. Ludwig. Leipzig 1874. Mit Tafeln.
Neugebauer, Eine bisher einzig dastehende Beobachtung von Polymastie mit 10 Brustwarzen. Centralbl. Gynäk. 1886.
Nußbaum, M., Die Entwicklung der Binnenmuskeln des Auges der Wirbeltiere. Arch. mikr. Anat. Bd. 58. 1901.
Derselbe, M., Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges. Graefe-Saemisch, Handbuch der ges. Augenheilk. Bd. II. 2. Auflage. Kap. 8. 1900.
Nusbaum, J., Zur Entwicklungsgeschichte des Gaumens, der Stensonschen u. Jacobsonschen Kanäle etc. beim Hunde. Akad. Wiss. Krakau 1896.
Okomura, T., Über die Entwicklung des Nagels beim Menschen. Arch. Dermat. u. Syphilis. Bd. 52. 1900. S. 223.
Pée, van, Recherches sur l'origine du corps vitré. Arch. de Biol. Tom. XIX. 1902.
Peter, K., Mitteilungen zur Entwicklungsgeschichte der Eidechse. 1. Das Wachstum des Riechgrübchens. Arch. mikr. Anat. Bd. 55. 1900.
Derselbe, Anlage und Homologie der Muscheln des Menschen u. der Säugetiere. Arch. mikr. Anat. u. Entw.-Gesch. Bd. 60. 1902.

Peter, K., Die Entwicklung des Geruchsorgans (inkl. des Gaumens u. des Jacobson schen Organes) in der Reihe der Wirbeltiere. Bildung der äußeren Nase u. des Gaumens. Handb. der Entw.-Lehre. Bd. II. 1902.

Poli, C., Zur Entwicklung der Gehörblase bei den Wirbeltieren. Arch. mikr. Anat. Bd. 48. 1897. Dasselbe italienisch. Genova 1896.

Pölzl, Anna, Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gaumens. Anat. Hefte. Heft 81. Wiesbaden 1904.

Profé, O., Beiträge zur Ontogenie und Phylogenie der Mammarorgane. Anat. Hefte. Bd. XI. 1898.

Rabl, C., Über Bau und Entwicklung der Linse. Ztschr. wiss. Zool. Bd. 63 u. Bd. 65. 1898. Bd. 67. 1899.

Ramón y Cajal, S., Textura del sistema nervioso del Hombre y de los Vertebrados. Madrid 1900. 4. Fasc. (S. 90, Ursprung d. N. vestibularis, S. 112, Ursprung des N. cochlearis.)

Derselbe, Sur la fine structure du lobe optique des oiseaux et sur l'origine réelle des nerfs optiques. Intern. Monatsschr. Anat. u. Physiol. Bd. VIII. 1891.

Rein, G., Untersuchungen über die embryonale Entwicklungsgeschichte der Milchdrüse. Arch. mikr. Anat. Bd. XX. 1882.

Reiß, W., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Epidermis in der Frühperiode des Fetallebens usw. Anz. Akad. Wiss. Krakau 1899. Nr. 9.

Retzius, G., Über die Endigungsweise des Gehörnerven in den Maculae und Cristae acusticae im Gehörlabyrinth der Wirbeltiere. Eine historisch-kritische Übersicht. Biolog. Unters. Bd. XII. 1905. S. 21.

Derselbe, Kleinere Mitteilungen von dem Gebiete des Nervensystems u. der Sinnesorgane. Biol. Unters. Neue Folge. Bd. V. 1893. Darunter: Endigungsweise des Gehörnerven. S. 35 u. S. 39. Mit Taf. XVI u. XVII.

Derselbe, Die Endigungsweise des Gehörnerven. Biol. Unters. N. F. Bd. III. 1892.

Derselbe, Zur Kenntnis der Entwicklung der Körperformen des Menschen während der fetalen Lebensstufen. Biol. Unters. Bd. XI. 1904.

Rex, H., Zur Entwicklung der Augenmuskeln der Ente. Arch. mikr. Anat. Bd. 57. 1901. S. 229.

Ribbert, Über die Regeneration der Mamilla nebst Bemerkungen über ihre Entwicklung. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXXVII. 1891.

Rickenbacher, Otto, Untersuchungen über die Membrana tectoria des Meerschweinchens. Diss. Basel 1901.

Röse, C., Über das rudimentäre Jacobson sche Organ der Krokodile und des Menschen. Anat. Anz. Bd. VIII. 1893.

Rubattel, R., Recherches sur le développement du Cristallin chez l'homme et quelques animaux supérieurs. Diss. Genève 1885.

Schaper, Über einige Fälle atypischer Linsenentwicklung unter abnormen Bedingungen. Ein Beitrag zur Phylogenie u. Entwicklung der Linse. Anat. Anz. Bd. 24. 1904.

Schlaginhaufen, O., Das Hautleistensystem der Primatenplanta unter Mitberücksichtigung der Palma. Morph. Jahrb. Bd. XXXIII u. XXXIV. 1905.

Schmidt, Hugo, Über normale Hyperthelie menschlicher Embryonen. Anat. Anz. Bd. XI. 1896.

Schmit, Étude sur un cas de gynécomastie unilatérale avec sécrétion par le mamelon. Congr. franç. de Chir. Proc. verb. 1892. Vol. 6. 1893.

Schönemann, A., Beitrag zur Kenntnis der Muschelbildung u. des Muschelwachstums. Diss. Bern. Anat. Hefte. Heft 58. Wiesbaden 1901.

Schultze, O., Über die erste Anlage des Milchdrüsenapparates. Anat. Anz. Bd. 7. 1892 u. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Milchdrüsen. Verh. med. Ges. Würzburg. Bd. 26. 1893.

Derselbe, Zur Entwicklungsgeschichte des Gefäßsystems im Säugetierauge. Festschrift f. A. v. Koelliker. 1892.

Derselbe, Über die Entwicklung u. Bedeutung der Ora serrata des menschlichen Auges. Verh. physik.-med. Ges. Würzburg. Bd. XXXIV. 1901.

Schwalbe, Das äußere Ohr. In: Handb. der Anat. 1898.

Seydel, C., Über die Nasenhöhle der höheren Säugetiere u. des Menschen. Morph. Jahrb. 1891.

Siebenmann, Die ersten Anlagen von Mittelohrraum und Gehörknöchelchen des menschlichen Embryo in der 4.—6. Woche. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1894.

Derselbe, Mittelohr u. Labyrinth. Handb. der Anat. 1898.

Staderini, R., Intorno alle prime fasi di sviluppo dell' annulus stapedialis. Monit. Zool. Ital. Vol. II. 1891.

Spurgat, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Nasen- und Schnauzenknorpel des Menschen und der Tiere. Morphol. Arb. Bd. VIII. Jena 1896.

Stieda, L., Über Haarwechsel. Arch. Anat. u. Physiol. 1867; ferner Verh. anat. Ges. Jena. Bd. VIII. 1893.

Stöhr, Ph., Entwicklungsgeschichte des menschlichen Wollhaares. Anat. Hefte. 23. Bd. 1903. Heft. 71.

Strahl, H., Über die Entwicklung der Mammarorgane beim Menschen. Anat. Verh. anat. Ges. Jena. Bd. XIV. 1898.

Sudler, M. T., The development of the nose and the Pharynx and its derivatives in Man. Amer. Journ. of Morphol. Bd. 1. 1901—1902. S. 391.

Sutton, Bland, Supernumerary mammae and nipples in Man, Monkeys, Kows etc. Amer. Journ. of med. Sc. Vol. 97. 1889.

Tornatola, S., Sur l'origine et la nature du corps vitré. Congrès international de Méd. (Moscou XII. 1897); ferner Mon. zool. ital. Vol. XI. Anno XI. 1900. pag. 106—111.

Derselbe, Nota di embriologia oculare. Messina 1901.

Tilmann, Über die Bildung der primitiven Choanen bei Säugetieren. Verh. Phys.-med. Ges. Würzburg. XXX. 1896.

Unna, P. Z., Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der menschlichen Oberhaut und ihrer Anhangsgebilde. Arch. mikr. Anat. Bd. XII. 1876.

Urbantschitsch, Über die erste Anlage des Mittelohres und des Trommelfelles. Mitt. embryol. Instit. in Wien. 1877.

Derselbe, Das Lumen des äußeren Gehörganges bei Embryonen und Neugeborenen. Ebenda. 1878.

Versari, Ricc., La morfogenesi dei vasi sanguigni della Retina umana. Ric. Lab. Anat. Roma. Vol. X. 1903. Mit 3 Tafeln.

Virchow, H., Glaskörpergefäße und gefäßhaltige Linsenkapsel bei tierischen Embryonen. Sitzb. physik.-med. Ges. Würzburg 1879.

Derselbe, Fächer, Zapfen, Leiste, Polster, Gefäße im Glaskörperraum von Wirbeltieren, sowie damit in Verbindung stehende Fragen. Ergebnisse Anat. u. Entw.-Gesch. X. Bd. Wiesbaden 1901.

Waldeyer, W., Untersuchungen über die Histogenese der Horngebilde, insbesonders der Haare und Federn. Festschrift für Henle. Bonn 1882.

Wilder, H. H., On the disposition of the epidermic folds upon the palms and soles of Primates. Anat. Anz. Bd. XIII. pag. 250. 1897.

Derselbe, Palms and Soles. Amer. Journ. of Morphol. Bd. I. 1901—1902. S. 424. Mit 21 Figuren im Text.

Winkler u. Van Rijnbeck, Over functie en bouw van het rompdermatoom. Naturk. Akad. Wetensch. Amsterdam. Deel. X. 1902.

Whipple, J. L., The ventral Surface of the Mammalian Chiridium with special reference to the conditions found in man. Zeitschr. Morphol. u. Anthr. Bd. VII. 1904.

Wolff, G., Entwicklungsphysiologische Studien I u. II. Arch. für Entw.-Mech. Bd. I. 1893. Bd. XII. 1901.

Wolfrum, M., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Cornea der Säuger. Anat. Hefte. Bd. 22. 1903.

Zander, Untersuchungen über den Verhornungs-Prozeß. I. Die Histogenese des Nagels beim menschlichen Fetus. II. Der Bau der menschlichen Epidermis. Arch. Anat. u. Physiol. (Anat. Abt.). 1886 u. 1888.

Zuckerkandl, E., Zur Entwicklung des äußern Gehörgangs. Monatsschr. für Ohrenheilk. 1873.

